

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Anastasia Tsvetkova

**Füsioterapeutiline käsitus traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga
patsientide kõnnifunktsiooni taastamiseks ja parandamiseks**
**Physiotherapy for restoring and improving gait function in individuals with traumatic
transtibial amputation**

Bakalaureusetöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:
K. Medijainen (MSc)

Tartu, 2019

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID	3
SISSEJUHATUS	4
KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	5
1. TRAUMAATILINE TRANSTIBIAALNE AMPUTATSIOON: põhjused, mõju ning kirurgiline ravi	5
1.1. Kõnnifunktsiooni mõjutavad tegurid ja kõnniparameetrid traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga isikutel võrdluses tervetega.	8
2. FÜSIOTERAAPIA TRAUMAATILISE TRANSTIBIAALSE AMPUTATSIOONI KORRAL	12
2.1. Füsioterapeutiline hindamine traumaatilise transtibiaalse amputatsiooni korral	12
2.2. Traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga patsientide kõnnifunktsiooni taastamisele suunatud füsioterapeutiline sekkumine.....	19
2.2.1. Füsioteraapia postoperatiivses ja proteesieelses faasis traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga patsientidel	19
2.2.2. Füsioteraapia proteesifaasis traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga patsientidel	23
KOKKUVÕTE	28
KASUTATUD KIRJANDUS	29
SUMMARY	33
LISA 1. <i>Amputee Mobility Predictor</i> hindamisvorm.....	34
LISA 2. SIGAM'i küsimustik	35
LISA 3. Treeningproteesid PPAMA (A) ja AMA (B).....	36
LISA 4. Näidisharjutusi kõnni-ja tasakaalu parandamiseks proteesifaasis.....	37
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	38

KASUTATUD LÜHENDID

ABC-skaala – *Activities-specific Balance Confidence scale*, eesti k Tegevuspõhine tasakaalu enesekindlustunde skaala. Enesehinnanguline küsimustik, hindamaks inimese võimet säilitada tasakaal erineva tegevuste sooritamisel

AMPnoPRO – *Amputee Mobility Predictor without prosthesis*, eesti k Amputeeritute mobiilsuse ennustaja ilma proteesita. Amputatsioonipatsientide mobiilsuse hindamise meetod

DMRC – *Defence Medical Rehabilitation Centre*, eesti k. Militaarmeditsiini rehabilitatsiooni keskus. Lühend tähistab mainitud keskuses loodud hindamismeetodit amputatsiooniga patsientide hindamiseks

GDI – *Gait deviation index*, eesti k. kõnnideviatsioonide indeks. Spetsiaalne valem, mille alusel hinnatakse kõnnipatoloogia esinemist

PTSH – posttraumaatilise stressihäire

ROM – *range of motion*, eesti k. liikuvusulatus

SIGAM – *The Special Interest Group in Amputee Medicine*, eesti k. Spetsiaalne huvigrupp amputeeritute meditsiinis. Enesehinnanguline küsimustik amputatsioonipatsientide funktsionaalsuse hindamiseks.

TTA – transtibiaalne amputation

TUG – *Timed up and go test*, eesti k Tõuse-ja-mine test. Dünaamilise tasakaalu hindamiseks kasutatav funktsionaalne test

SISSEJUHATUS

Amputatsioon on kehaosa, s.o jäseme või selle osa ära lõikamine. Amputatsiooni põhjused võivad olla mitte-traumaatilised (nt veresoonkonnahaigused, diabeedi, kasvaja, infektsiooni, deformatsiooni tõttu) ja traumaatilised. Trauma on jäseme amputatsiooni levinum põhjus, seda eriti noorematel meestel. Kõige levinum on sääre tasemel teostatud amputatsioon.

Alajäseme amputatsioon tingib inimesele mitmeid piiranguid – nt esineb neil lihaskatkest ja vähenenud lihasjõud nii amputeeritud kui ka terves alajäsemes, mis raskendab kõnnifunktsiooni amputatsiooni-järgset taastumist. Lisaks kaasneb sageli, sh ka sobiva alajäseme proteesi saanud isikutel ebasümmeetriline ning vähenenud kõnnikiirusega kõnnak (Hak *et al.*, 2014) ja halvenenud posturaalkontroll. Viimane on üheks tähtsamatest kõnnifunktsiooni mõjutavatest faktoritest. Miller ja kaasautorid (2011) on leidnud, et aasta jooksul esineb lausa 52.4% -l unilateraalse alajäseme amputatsiooniga indiviididest kukkumisi ning umbes 75% neist on kukkunud kaks või enam korda. Kukkumise käigus võivad tekkida vigastused, mis võivad oluliselt raskendada amputatsiooni-järgset taastumist. Samas ei saavuta arvestatav hulk inimesi amputatsiooni järgselt iseseisvat kõnnifunktsiooni, olles seeläbi ohustatud reast sekundaarsetest terviseprobleemidest, aga kannatades ka ise piiratud iseseisvuse ja langenud elukvaliteedi all.

Kuigi on erinevaid amputatsiooni-järgset ravi ning käsitlust hõlmavaid ravijuhendeid, on praeguseks on veel vähe uuritud, mille poolest erineb traumaatilise amputatsiooni füsioterapeutiline käsitlus mitte-traumaatilise amputatsiooni käsitlusest. Antud tühimikku püütaksegi käesoleva bakalaureusetööga täita, keskendudes sealjuures traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga isikute kõnnifunktsiooni taastamisele suunatud füsioteraapiale.

Eeltoodust lähtuvalt on käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks anda teaduskirjanduse põhjal ülevaade traumaatilise transtibiaalse amputatsiooni olemusest, selle mõjust kõnnifunktsioonile ning kirjeldada kõnnifunktsiooni parandamisele suunatud füsioterapeutilist käsitlust. Antud bakalaureusetöö võiks huvi pakkuda füsioterapeutidele ja füsioteraapia eriala tudengitele, kes huvituvad traumaatiliste seisundite järgsest füsioteraapiast. Samuti võib antud töö traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga isikutel/nende lähedastel aidata paremini oma/lähedase seisundit mõista. Siiski on töö peaaesjalikult suunatud füsioteraapia valdkonnaga seotud isikutele.

Märksõnad: traumaatiline transtibiaalne amputatsioon, füsioteraapia, kõnd.

Keywords: traumatic transtibial amputation, physiotherapy, gait.

KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1. TRAUMAATILINE TRANSTIBIAALNE AMPUTATSIOON:

põhjused, mõju ning kirurgiline ravi

Jäseme amputatsiooni levinum põhjus on trauma, seda eriti noorematel meestel. Sealhulgas on kõige levinum on sääre tasemel teostatud amputatsioon (ehk transtibiaalne amputatsioon, edaspidi TTA), mille levimus moodustab kõikidest traumaatilistest alajäseme amputatsioonidest ~60.9%. Sageduselt järgnevad transfemoraalne amputatsioon (~13.4%) ning amputatsioonid labajala tasemel (levimus on ~13.7%) (Yasar *et al.*, 2017).

Traumaatilise amputatsioonini võib viia nii sõjategevuse käigus omandatud trauma (nt Iraagi ja Afganistani sõja käigus oli rohkelt amputatsioonini viinud olukordi) (Doukas *et al.*, 2013), kuid ka erinevad tsiviilelulised sündmused (nt töö- ja liiklusõnnetused).

TTA on eriti levinud tööeliste inimeste seas, olles põhjustatud liiklusõnnetustest, tööõnnetusest, inimtekkelistest ja looduskatastroofidest, sõjategevusest ning igapäevaelulistest vigastustest (Herasymenko *et al.*, 2018). Tsiviilelanikel on peamiseks õndlaarteri vigastuse põhjuseks, mis viib TTA-ni dislokatsioonid ja fraktuurid (Dua *et al.*, 2014). Trauma tabab valdavalt noorema-ealisi, mistõttu on nende elulised näitajad üldiselt kõrgemad – nt Perkins ja kaasautorid (2011) välja toonud, et USA-s on traumast põhjustatud amputatsioonide osakaal ~16%, aga amputatsiooniga elavatest isikutest moodustavad traumaatilise amputatsiooni läbi teinud ~45%. Sellest tulenevalt on adekvaatne rehabilitatsioon ja pikaaegne järelravi olulisel kohal, et optimeerida ravitulemust ja minimeerida amputatsiooni-järgset suremust (Perkins *et al.*, 2011).

Mitte-traumaatilise amputatsiooni korral teostatakse amputatsioon sageli läbi eelnevalt kavandatud (kas või mõne päeva jagu) operatsiooni, traumaatiline amputatsioon on aga ootamatu. Tavaliselt on amputatsioonini viivad traumad tõsised ning vajavad kiiret esmast abi. Näiteks enamlevinud traumaatiline tegur, mis tingib alajäseme amputatsiooni, on õndlaarteri vigastus (Dua *et al.*, 2014), mis võib põhjustada tõsist verejooksu. Sellistel juhtudel on esmaseks prioriteedis verejooksu peatamine ja vajadusel hingamisteede vabastamine (Maddry *et al.*, 2018).

Paraku ei pruugi adekvaatne esmaabi alati kättesaadav olla, seda nt sõjategevuse käigus saadud traumade korral, mis võib suurendada nii trauma-järgsete komplikatsioonide kui ka suremuse riski. Maddry ja kaasautorite (2018) uuring näitas, et kui alajäseme traumale lisandub trauma keres, siis suremisrisk (verejooksu tõttu) kasvab ~16,7% võrra, kui aeg hospitaliseerimiseni ületab 60 minutit, ainult isoleeritud alajäseme trauma korral sarnast

tulemust ei leitud. Siiski võib oletada, et asjakohase abi viibimine suurendab erinevate komplikatsioonide riski ka isoleeritud trauma korral.

Asjakohase esmaabi puhul on esmaseks verejooksu kontrollimise vahendiks škuti kasutamine, samas võib ebakorrektne või pikale-veniv škuti kasutamine omakorda tuua kaasa suremusriski või muude komplikatsioonide kasvu. Perkins ja kaasautorite uuringus (2011) on välja toodud, et škuti-aplikatsiooni kestus peaks jääma 2 tunni piiresse (kestvam aplikatsioon mõjutab eriti oluliselt lihaskude, võides esile kutsuda müonekroosi). Sama allikas rõhutab tarvidust vähendada võimalikult kiirelt manustatavate antibiootikumide abil traumakoha mikroobidega saastumise riski ning kroonilise valu vältimise huvides manustada võimalikult vigastuse järgselt ka adekvaatne valuravi.

Haiglasse saabumise järgselt peavad kirurgid otsustama, kas jäset on võimalik päästa (s.o teostada rekonstruktsioon ehk taastamine) või mitte. See otsus on kriitilise tähtsusega, kuna tulevikus see võib mõjutada mitte ainult inimese funktsionaalsust, vaid ka elukvaliteeti. Ladlow ja kaasautorid (2016) viisid läbi uuringu, kus võrdlesid elukvaliteeti (näiteks kuidas uuritavad saavad hakkama igapäevatoimingutega) inimestel, kel oli teostatud uni- või bilateraalne TTA ja inimestel, kelle jalg rekonstrueeriti. Päästetud jalaga isikud ja bilateraalse amputatsiooniga patsiendid saavutasid võrreldes unilateraalse TTA-ga isikutega oluliselt halvema iseseisva kõnnifunktsiooni. Lisaks valu oli päästetud jalaga inimestel oli ka oluliselt kõrgem kui inimestel unilateraalse ja bilateraalse amputatsiooniga (Ladlow *et al.*, 2016).

Sarnasele tulemusele jõudis Doukas *et al.* uuring (2013), mis leidis, et päästetud alajäsemete(ga) uuritavatel esines olulisem düsfunktsioon – amputatsiooniga isikud olid edukamad igapäevatoimingutes, lisaks oli nende mentaalne seisund ja füüsiline aktiivsus tavaelus kõrgem (Doukas *et al.*, 2013).

Olgu otsus kas rekonstrueerimise või amputatsiooni kasuks, saavutatakse parimad tulemused spetsiaalsetes traumakeskustes (Perkins *et al.*, 2011) ja erakorraline kirurgia peaks pigem olema erijuhtumiteks. Amputeerimisotsus sõltub nii kirurgi kogemusest ja erinevatest muudest faktoritest nagu luude ja pehmekoe seisund (Gwinn *et al.*, 2008). TTA puhul võib traumajärgset operatiivset sekkumist mõjutada ka vigastuse etioloogia. Nt sõjaväelastel viivad arterite vigastuse ja amputatsioonini sagedamini just plahvatuse tagajärjel tekkinud traumad, mis üldiselt põhjustavad suuremaid luude ja pehmekoe vigastusi (Doukas *et al.*, 2013; Dua *et al.*, 2014).

Kui aga on olemas vajadus ja kirurgi otsus transtibiaalse amputatsiooni teostamise kasuks, tuleb kirurgil järgnevalt otsustada, millist amputatsioonitehnikat kasutada, sest ka see võib mõjutada inimese tulevast funktsionaalsust.

Kaasajal kasutatakse peamiselt kahte transtibiaalse amputatsiooni tehnikat – nn traditsiooniline Burgess lähenemine ja modifitseeritud Ertl'i osteomüoplastika. Traditsiooniliselt kasutatav meetod seisneb selles, et sääre posterioorselt pinnalt lõigatakse pikk nahatükk ning see õmmeldakse haavaniitidega eesmise nahalõike külge. Ertl'i meetodi puhul luuakse ka luuline ühendus sääre- ja pindluu vahel (Bosse *et al.*, 2017). Plucknette ja kaasautorid (2016) leidsid oma uuringus, et sõjaväelise etioloogiaga traumade korral kasutatakse Burgess lähemist võrreldes Ertl'i meetodiga oluliselt rohkem - nende uuringus valimi hulgas oli oluliselt rohkem inimesi Burgess'i amputatsiooniga (n=406) kui inimesi Ertl'i amputatsiooniga (n=72). Samas leiti, et oluliselt suurem osakaal Ertl'i amputatsiooni läbi teinud sõjaväelastest pöördus aktiivsesse teenistusse tagasi, võrreldes sõjaväelastega, kellele tehti Burgess amputatsioon (46% vs 22%) (Plucknette *et al.*, 2016). Selleks võibolla mitmeid põhjusi. Näiteks Ertl'i protseduuri pooldajad väidavad, et luuline ühendus tagab tulevasele jalaproteesile stabiilsema "platformi", mille tulemusena jäävat kõndi olukord parem ning tulevikus sobitub protees kõndiga paremini kokku (Pinzur *et al.*, 2006). Eelmainitu võib omakorda kiirendada taastumist ning tagada inimesele kõrgema funktsionaalse taseme. Lisaks võib nõ „stabiilne platform“ olla eriti oluline inimestele, kes on füüsiliselt aktiivsed (mida sõjaväelased üldiselt olema peavad).

Plucknette ja kaasautorite (2016) arvamuse kohaselt ei ole Ertl'i meetod sõjaväeliste traumade kirurgilises käsitluses nii populaarne mitmel põhjusel. Esiteks ei näe pruugi patsiendi seisund olla sobilik. Teiseks on Ertl protseduur tehniliselt raskem ning ajaliselt pikem, mis sõjaväeliste traumade puhul võib olla märkimisväärne faktor – operatsioon peab kiiresti tehtud saama. Traumade korral on esmatähtis stabiliseerida patsiendi seisund, mistõttu peab sageli valima kõige kättesaadavama ja kiirema meetodi (Plucknette *et al.*, 2016). Samuti on leitud, et patsientidel, kellel on tehtud luulise ühendusega amputatsioon (ehk kasutati Ertl'i meetodit), esines rohkem komplikatsioone nagu infektsioon, heterotroopne ossifikatsioon, vajadus eemaldada neurooma või korrigeerida armkude või teostada müodeesi (Tintle *et al.*, 2011). Igal juhul on amputatsiooni kirurgiliseks eesmärgiks võimalikult valuvaba ja kõrge funktsionaalsusega jäseme saavutamine (Perkins *et al.*, 2011).

Tuleb silmas pidada, et traumaatilise amputatsiooni läbi elanud on ohustatud halvast füüsilisest ja vaimsest tervisest (Perkins *et al.*, 2011), mistõttu on käesoleva töö autor seisukohal, et need isikud vajavad komplektset ja pikaajast käsitlust, mis võtab arvesse nii füüsilist kui ka psühholoogilist komponenti. Samale seisukohale on jõudnud Osmani-Villasolli ja kaasautorite uuring (2014).

1.1.Kõnnifunktsiooni mõjutavad tegurid ja kõnniparameetrid traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga isikutel võrdluses tervetega.

Üheks tähtsamaks trauma järgseks rehabilitatsiooni eesmärgiks on inimese funktsionaalse seisundi taastamine (Rau *et al.*, 2007), mille üheks näitajaks on võime iseseisvalt liikuda. Seetõttu on TTA-ga patsientide elukvaliteedi huvides kõnnifunktsiooni taastamine. Viimase saavutamiseks on rida eeltingimusi. Esmalt eeldab kõndimine kahe jäsme olemasolu ehk kõnnifunktsiooni taastamise üheks eelduseks on sobiva proteesi valik. Protees koosneb erinevatest osadest, mis asendavad puuduvaid jäsmeosi, sealhulgas hüppeliigest ja labajalga. Kõnni seisukohast on eriti vajalikuks proteesi osaks kunstlik hüppeliiges (Major *et al.*, 2016), kuna see oluliselt mõjutab inimese posturaalselt kontrolli (Barnett *et al.*, 2013). Et proteesitud alajäsme hüppeliigese piirkonda ei suuda TT-ga patsiendid enam aktiivselt kontrollida (Gates *et al.*, 2012), siis on ilmne, et võivad esineda erinevused normkõnnimustrist, mis on sealhulgas mõjutatud kasutatava proteesi tüübist. Kindlasti mõjutab kõnnil demonstreeritavate kõnnideviatsioonide teket ka asjaolu, kas kasutatakse nn passiivseid või aktiivseid proteese (Major *et al.*, 2016). Proteeside spetsiifikat TTA-ga patsientidel kõnnifunktsiooniga seoses käsitletakse mõnevõrra täpsemalt töö 2. peatükis.

Alajäsme amputatsiooni järgselt on sagedased probleemid posturaalse kontrolliga, mis mõjutavad inimese võimet tagada keha stabiilsust vaatamata keha sisemistele või välistele destabiliseerivatele mõjuritele. Posturaalne kontroll, mis on kahtlemata vajalik ka kõnnifunktsiooniks, toimib läbi erinevate sensorsete süsteemide koostöö - st et posturaalkontrolliks on vajalik visuaalne, vestibulaarne ja somatosensoorne ehk propriotseptiivne süsteem. Amputatsioon tingib aferentsete närvide juhteteede katkemise, mistõttu somatosensoorse informatsiooni kättesaadavus närvisüsteemi väheneb (Barnett *et al.*, 2013), mis omab negatiivset mõju posturaalkontrollile.

Normaalse tundlikkusega hüppeliigese piirkonna puudumine mõjutab samuti posturaalkontrolli TTA-ga isikutel. Hüppeliigese piirkonna retseptoritelt saab aju suure osa propriotseptiivsest informatsioonist kehasendi kohta ning sel tasandil toimuvad tervetel inimestele esmased tasakaalu häirumise kompenseerimisele suunatud mehhanismid (ehk rakendatakse nõ hüppeliigese strateegiat tasakaaluseisundi saavutamiseks). Hüppeliigese strateegia rakendamise korral toimub tasakaalu säilitamiseks fikseeritud tugipinna raames kõige suurem kõikumine ja lihasaktivatsiooni ümberjaotamine hüppeliigese piirkonnas (Sagawa *et al.*, 2009). Et TTA-ga isikutel pole see enam võimalik, peavad nad kasutama hüppeliigese strateegia asemel alternatiivset strateegiat (Vrieling *et al.*, 2008) ja erinevaid kompensatoorseid

mehhanisme (Barnett *et al.*, 2013), et säilitada tasakaalu (sh dünaamilistel tegevustel nagu kõnd).

Erinevatest uuringutest on teada, et, et alajäseme amputatsiooniga isikute (kellel on puuduv jäsemeosa asendatud sobiliku proteesiga) on kõnnikiirus vähenenud (Hak *et al.*, 2014), samuti esineb kõnni asümmeetriat, muutunud on keharaskuse kandmine kõnnil ning ka kasutatavad liigutuslikud strateegiad (Highsmith *et al.*, 2016).

Rábago ja Wilken uuringus (2016) leiti, et võrreldes tervete inimestega on TTA-ga isikutel (antud uuringus osalesid peamiselt traumaatilise etioloogiaga, passiivseid proteese kasutavad patsiendid). Uuringust selgus, et 43.8%-l TTA-ga isikutest esinesid algkontaktil terves alajäsemes suurenenud absorbeerimisjõud, seevastu proteesi piirangute tõttu oli hüppeliigese plantaarfleksioon proteesitud jäsemes hoofaasi algfaasis puuduv. Pooltel uuritavatest oli ka ülekandefaasis plantaarfleksioon vähenenud, pooltel aga normkõnnile vastav, mis näitab, et paljud uuritavad suudsid vaatamata proteesi piirangutele saavutada tervetega võrreldava jõurakenduse äratõukeks.

Eshraghi *et al* uuring (2014) näitas, et sõltumata kasutatavast proteesitüübist hüppeliigespiirkonna koguliikuvus ulatus amputeeritud ja terve kehapoole vahel ei erine, seevastu vaadeldes kõnnifaaside kaupa eraldi, ilmnisid kõigi kolme eritüüpi proteesi kasutamisel statistiliselt olulised erinevused terve ja amputeeritud jäseme vahel. Seega peab käesoleva töö autor väga oluliseks, et füsioterapeudid keskendusid TTA-ga patsientide kõnni analüüsis erinevatele kõnnifaasidele eraldi. Lisaks saab öelda, et varba kaugus põrandast (*toe clearance*) kõnnil on TTA-ga isikutel suurem, eriti kõndides ebatasasemal alusel ja sealjuures on see suurem proteesimata jäsemel suurem (Gates *et al.*, 2012).

Lisaks eelmainitule leidsid Rábago & Wilken oma artiklis (2016), et enamikul amputatsiooni läbi teinud patsientidest oli oluliselt vähenenud kõnnil põlveliigese liikuvusulatus (ingl k *range of motion*, edaspidi ROM) sagitaaltasapinnas proteesitud jalas - suhtelisel tasemel on amputeeritud alajäse põlveliigesest sirutatum läbi kogu kõnnitsükli. Ilmselt on eelnev seotud põlvefleksorite nõrkusega, millele ka füsioteraapias tuleks tähelepanu pöörata. Füsioterapeutilisele käsitlusele ja sellega seonduvatele aspektidele keskendub antud bakalaureusetöö 2. peatükk. Eelmainitud artikli autorite arvamuse kohaselt võib proteesitud alajäseme põlveliigesest sirutatumana hoidmine olla ka kompensatoorne mehhanism, ennetamaks toefaasis nõ läbi vajumist põlveliigesest. Küll aga võib öelda Eshraghi ja kaasautorite uuringu põhjal (2014), et põlveliigese ROM kõnnil sõltub oluliselt ka kasutatavast proteesist.

Proteesitud alajäseme puusaliigeses erinevaid deviatsioone TTA-ga isikutel kõnnil eriti ei esine – Rábago ja Wilkeni kohaselt (2016) vähem kui viiendikul isikutest. Rohkem (antud uuringus vastavalt 56.3%) oli terve alajäseme puusaliigese vähenenud abduktsiooni ROM ja suurenenud puusaliigese ekstensiooni terves jalgas (ning ka vähesel määral proteesitud jalgas) hoofaasi eelses faasis. Eriti on vähenenud puusaliigese fleksiooniulatus hoofaasi lõppfaasis võrreldes tervete inimestega – see resulteerib lühenemis sammupikkuses, aga on autorite hinnangul kompensatsioon, valmistamaks ette paremat algkontakti. On võimalik, et puusafleksorite ja – abduktorite jõu suurenemine teraapias võib soodustada paremat kõnnimustrit. Seda mõtet ka kinnitab see, et amputatsiooniga isikutel oli kõnnil vähenenud vaagna liikumine anterioorsele (Rábago & Wilken, 2016), mille eest samuti vastutavad puusafleksorid. Gates ja kaasautorid on aga leidnud (2012), et proteesitud alajäseme puusaliigese fleksioon võib olla hoopis suurenenud, et tagada adekvaatne proteesitud jala varba kaugus põrandast.

Kehapoolte vahelised erinevused kõnniparameetrites ja varieeruvus neis (nt sammupikkus ja sammulaius) suureneb TTA-ga isikutel kõnnikiiruse suurenedes, sealjuures on terve jalaga astutav samm lühem (Gates *et al*, 2012) olema pikem kui terve alajäsemega. Eelnev on ootuspärane, kuna on ilmne, et alajäsemele, mille üle isik omab vähem aktiivset kontrolli, toetab ta lühemat aega. Siiski leiab käesoleva töö autor, et kõnnisümmeetria poole püüdlamine on oluline TTA-ga patsientide füsioteraapias.

Eelmainitud Rábago & Wilken artiklist võib huvitava aspektina välja tuua asjaolu, et kõrvalekalded kõnnimustris on sagedasemad vanematel inimestel. Seda ühelt poolt seetõttu, et nooremad TTA-ga isikud hakkavad üldiselt varem pärast amputatsiooni liikuma (Rábago & Wilken, 2016). Samuti on noortel inimestel amputatsiooni põhjuseks sageli just trauma (Yasar *et al.*, 2017) ning nende amputatsiooni-eelne seisund on märksa parem, kui eakatel inimestel, mistõttu suudavad nooremad TTA-ga patsiendid kergemini saavutada normkõnnile sarnase kõnnimustri.

On oletatud, et kõnnimustris võib TTA-ga inimestel esineda erinevusi ka sõltuvalt sellest, kas nad on amputatsiooni-järgselt kukkunud või mitte. Vanicek koos kaasautoritega (2009) avastasid, et kukkunud isikud demonstreerivad suurenenud koormust proteesitud alajäsemele. Käesoleva töö autori hinnangul on see ka oluline põhjus, miks detailsele kõnnianalüüsile TTA-ga patsientidel üldse tähelepanu pöörata - erinevad kõnnideviatsioonid võivad viia erinevate sekundaarsete skeletilihassüsteemi haiguste kujunemini. Struyf ja kaasautorid (2009) on leidnud, et osteoartriidi levimus traumaatilise alajäseme amputatsiooni korral on 27% põlveliigeses ja 14% puusaliigeses, mis on oluliselt suurem inimestega ilma amputatsioonita.

Kehaliselt tervetel inimestel on osteoartriidi levimus vastavalt põlveliigeses 1.33-1.58% ja puusaliigeses 0.98-1.13%.

Küll aga on käesoleva töö autor seisukohal, et eelkirjeldatud erinevuste üldises paikapidavuses TTA-ga patsientide alajäsemete liigesliikuvuse osas kõnnil on vajalikud veel täiendavad uuringud. Ilmselt aga võib üsna kindlalt väita, et sõltuvalt patsiendist, tema trauma-eelsest funktsionaalsest seisundist, trauma etioloogiast, kasutatud ravimeetoditest (sh proteesi-tüübist ja saadud rehabilitatsioonist) jms tingituna esinevad TTA-ga isikute kõnnimustris alati teatud individuaalsed eripärad.

2. FÜSIOTERAAPIA TRAUMAATILISE TRANSTIBIAALSE AMPUTATSIOONI KORRAL

Pärast traumaatilist amputatsiooni tuleks alustada rehabilitatsiooniga nii kiiresti kui võimalik, et hõlbustada kiiremat taastumist, mis on rehabilitatsiooni põhieesmärgiks. Rehabilitatsioonimeeskond amputatsiooniga patsientide jaoks peaks koosnema tervest reast erinevatest spetsialistidest – sh on Perkins ja kaasautorite hinnangul (2011) miinimumliikmeteks füsio- ja tegevusterapeut, psühholoog, proteesimeister ja sotsiaaltöötaja, kes peaksid jälgima-nõustama nii inimese akuutsete kui ka krooniliste vajaduste osas. Seega TTA-ga patsientide füsioteraapia, mis on oluliseks rehabilitatsiooni osaks on pikaajaline ning ei peaks piirduma ainult vahetu amputatsiooni-järgse perioodiga. Perkins *et al* kohaselt (2011) peaks TTA-ga patsient olema regulaarselt meditsiiniliselt järelvalve all vähemalt kaks aastat pärast traumat.

Kõikide spetsialistide ülesandeks on aidata taastada patsiendil varasema funktsionaalse seisundi lähedast seisundit või kõige kõrgemat võimalikku funktsionaalsuse taset. Traumaatilise amputatsiooniga patsientide puhul eristatakse kolme rehabilitatsiooni faasi: postoperatiivne, proteesieelne faas ja proteesifaas (Osmani-Villasolli *et al.*, 2014). Mitte-traumaatiliste amputatsioonide korral sageli on võimalik kavandada füsioterapeutilist sekkumist ka preoperatiivselt. Järgnevalt antakse ülevaade füsioterapeutilisest hindamisest TTA-ga patsientidel. Seejärel käsitletakse füsioterapeutilist sekkumist erinevates rehabilitatsiooni faasides põhifookusega kõnnifunktsioonil.

2.1. Füsioterapeutiline hindamine traumaatilise transtibiaalse amputatsiooni korral

Traumaatilise amputatsiooni korral pole patsiendi preoperatiivset seisundit üldreeglina võimalik hinnata (Highsmith & Kahle, 2008). See on võimalik üksnes juhul, kui jala rekonstrueerimine ei olnud edukas ning on otsustatud sekundaarse TTA teostamise kasuks – statistilises mõttes on tegu TTA-ga, kui amputatsioon on teostatud 3 kuu jooksul pärast traumat (Ladlow *et al.*, 2016).

Füsioterapeut saab seega TTA-ga patsiendi füsioteraapia kavandamisel trauma-eelse funktsionaalse seisundi tuvastamisel tugineda ainult anamneesile ja patsiendilt/lähedal seisvatelt inimestelt saadud infole. Peab aga arvestama, et traumaatilise etioloogiaga amputatsiooni puhul võib info kogumine olla raskendatud. Nii näiteks võib neil esineda ka vigastusi teistes keha piirkondades (Maddry *et al.*, 2018), mistõttu nende seisund on raskem ja

seega raskeneb neilt info saamine. Informatsioon patsiendi kohta võib olla osaliselt ka konfidentsiaalne sõjaväelise tegevuse käigus saadud trauma tõttu (Doukas *et al.*, 2013).

Füsioterapeutilise hindamise eesmärk on saada objektiivset hinnangut patsiendi funktsionaalsest seisundist, mis on vajalik edasise teraapiaplaani koostamiseks. TTA-ga patsientide füsioterapeutiline hindamine toimub kõikides rehabilitatsiooni etappides (Geertzen *et al.*, 2015) ning seda tehakse erinevate kliiniliste testide ja küsimustikke kaudu (Spaan *et al.*, 2017), mis annab võimaluse hinnata taastumise progressiooni. Samuti annab füsioterapeutiline hindamine vajalikku infot, et hinnata valmisolekut järgmiseks taastusravietapiks (Geertzen *et al.*, 2015), mis võib tulevikus ennetada selliseid olukordasid nagu kukkumine tasakaalu kaotuse tõttu. Vahepõikena võib öelda, et kukkumine TTA-ga patsientide seas pole üldse haruldane, sh on Yu ja kaasautorid (2010) näidanud, et paradoksaalselt kukuvad TTA-ga patsiendid enam kui transfemoraalse amputatsiooniga isikud – antud allika autorid pakuvad üheks selgituseks sellele fenomenile asjaolu, et patsiendid madalama taseme amputatsiooniga (st distaalsema amputatsiooni korral) hakkavad varem iseseisvalt ringi liikuma, sh ka potentsiaalselt ka siis, kui funktsionaalne võimekus pole veel turvaliseks kõnniks piisaval määral taastunud. Samuti kasutavad transfemoraalse amputatsiooniga patsiendid liikumiseks ka oluliselt enam ratastooli, mis tähendab, et ka risk kõndides kukkumiseks väiksem (Yu *et al.*, 2010). Seega on faktorite hindamine, mis võivad suurendada kukumiseriski, kindlasti lahutamatu osa füsioterapeutilisest hindamisest TTA-ga patsientidel.

Postoperatiivses perioodis peab füsioterapeut hindama liigeste liikuvust ja lihasjõudu (Osmani-Villasolli *et al.*, 2014), kuna see võib ennetada kontraktuuride ja erinevate komplikatsioonide teket (Perkins *et al.*, 2011). Lisaks peab hindama regulaarselt alles jäänud jäsme osade, sh kõndi ja haava seisundit, turse esinemist ja valu, kuna need faktorid mõjutavad kõndi formeerumist ja selle valmisolekut proteesimiseks (Johannesson *et al.*, 2004; Johannesson *et al.*, 2008). Hindamine peab olema pidev, sest näiteks valu ja erinevad komplikatsioonid kõndiga võivad TTA korral areneda ka hiljem (Perkins *et al.*, 2011).

Laias plaanis võib organisatsiooni „*Handicap International*“ kohaselt eristada kolme erinevat funktsionaalsuse taset amputatsiooni läbi teinute hulgas rehabilitatsiooni järgselt (Osmani-Villasolli *et al.*, 2014):

- I taseme funktsionaalsus: isik liigub vabalt proteesi abil, on täiesti sõltumatu abivahenditest ja ortoosidest;
- II taseme funktsionaalsus: isik liigub iseseisvalt proteesi abil siseruumides, väliskeskkonnas vm keerulisemate tingimuste puhul vajab abivahendina keppi või küünarkarku;

- III taseme funktsionaalsus: liigub iseseisvalt proteesi abil ja ühe kõnniabivahendiga siseruumides, välistingimustes vajab kaht karku vm kõnniabivahendit.

Seega on selle hindamismetoodika järgi kõige madalamaks tasemeks kindlasti vajalik proteesi kasutamine vähemalt koos abivahenditega. Samas leiti ukrainlaste poolt koostatud uuringus (Herasymenko ja *et al.*, 2018), et üksnes kolmandik TTA-ga patsientidest kasutab aga proteese aktiivselt ja igapäevaselt. See tähendab, et on rida TTA-ga patsiente, kes jäävadki kasutama näiteks ratastooli ning ka nemad vajavad füsioteraapiat, mille sisu võib oluliselt erineda kõnnivõimega patsientide teraapiast. Osmani-Villasolli ja kaasautorite (2014) uuringus saavutasid iseseisva ja abivahendita kõnni ainult 59.4% uuritavatest. Käesolevas bakalaureusetöös ei keskenduta nendele patsientidele, kes TTA järgselt üldse kõndima ei hakka. Küll aga tasub kõigil füsioteraeputidel mõelda, kuidas oma käsitus planeerida selliselt, et minimeerida nende TTAga patsientide hulka, kes proteese ei kasuta või vaatamata kasutamisele ei saavuta head kõnnifunktsiooni. Selleks on ilmselt kriitilise tähtsusega kvaliteetne kõndihooldus, et formeeruv kõnt oleks valuvaba ning proteesi kasutust ei takistaks valu ja ebamugavustunne. Kõndihoolduse füsioterapeutilisi aspekte käsitletakse ptk-s 2.1.1.

Postoperatiivses perioodis on soovitatav lisaks eelmainitule hinnata, kuidas patsient siirdub, samuti ka staatilist/dünaamilist tasakaalu istumise ajal (Geertzen *et al.*, 2015). Kui inimene juba suudab seista, siis füsioterapeut peab hindama staatilist seismistasakaalu. Edasi võib hindamiseks kasutada erinevaid keerulisemaid teste (Spaan *et al.*, 2017).

Üheks selliseks on tervel jalal seismise test. Schoppen ja kaasautorite (2003) leidsid, et ühel jalal seismine test on hea tuleviku funktsionaalse seisundi ennustaja nt võrreldes TUG testiga. Antud uuringu kohaselt määratakse inimese tulemus sellel testil ühe variandina alljärgnevatest:

- isik ei ole üldse võimeline seisma tervel jalal;
- on võimeline seisma tervel jalal koos toetusega;
- on võimeline seisma tervel jala ilma toetuseta ≤ 10 sekundit;
- on võimeline seisma tervel jala ilma toetuseta > 10 sekundit.

Testi saab modifitseerida – eelmainitud põhilistele kriteeriumitele võib lisada veel kaks punkti – võime seista suletud silmadega või võime säilitada tasakaalu kõikumise korral. Sellisel juhul oleks kõige madalam tulemus 0 punkti ja kõige kõrgem on 6 punkti. Selle testi plussiks loetakse, et see on lihtne kasutamiseks ja näitab lihasjõudu terves jalas (Schoppen *et al.*, 2003). Modifitseeritud versiooni antud testist on kasutanud ka Spaan *et al* (2017) uuringus, kuid antud allikast jääb ebaselgeks, milles täpselt seisnes destabilisatsioon. Võib oletada, et destabilisatsiooniks teostas füsioterapeut kerge tõukamise/müksamise erinevates suundades. Seda testi võib kasutada hilisemates teraapiafaasides ka amputeeritud alajäsemel seismise näol,

kuna oskus säilitada tasakaalu proteesitud jalal on ka vajalik. Kindlasti sobivad erinevad muud staatilise tasakaalu hindamiseks kasutatavad testid (nt Romberg, pooltandem-seis jms) hindamiseks ka TTAga patsientidel.

Staatilise tasakaalu kõrval on oluline hinnata ka dünaamilist tasakaalu. Üheks TTA-ga patsientidel kasutatud dünaamilise tasakaalu testiks on laialt levinud *Timed up and go test* (TUG-test) (Rau *et al.*, 2007). Dünaamilise tasakaalu kontrollimiseks on TTA-ga patsientidel uuringutes kasutatud selliseid hindamismeetodeid nagu 6-minuti kõnnitest (Ladlow *et al.*, 2016), mida võib ka muuta 2-minuti kõnnitestiks (Rau *et al.*, 2007). 6-minuti kõnnitesti sisuks on kõndides läbida kuue minuti jooksul võimalikult palju meetreid (Ladlow *et al.*, 2016). Selle testi plussiks on see, et test ei hinda ainult patsiendi tasakaalu, vaid ka koormustalavust ja kõnnikiirust, mida on inimestel alajäseme amputatsiooniga on tihti häiritud (Highsmith *et al.*, 2016). Alguses võiks pigem kasutada 2-minuti testi, sest mitte kõik patsiendid ei suuda kõndida pikki vahemaid (Rau *et al.*, 2007).

Samas on traumaatilise amputatsiooniga patsientidel on kõrge risk kehalise inaktiivsuse ja kardiovaskulaarsete probleemide kujunemiseks (Perkins *et al.*, 2011), mistõttu on vastupidavusliku iseloomuga testide ja üldse kardiorespiratoorse funktsiooni hindamine kindlasti põhjendatud. Perkins ja kaasautorid (2011) on rõhutanud, et traumaatilise alajäseme amputatsiooni puhul on rehabilitatsiooniga oluline kontrollida, et patsiendil ei suureneks risk kardiovaskulaarsete probleemide tekkeks. Kindlasti on oluline, et patsient piisavalt liiguks, ei suitsetaks ja ega võtaks liiga palju kaalus juurde (Perkins *et al.*, 2011). Kehakaalutõus suurendab ka kõndi mõõtmeid, mistõttu võib proteesihülss jääda kõndi jaoks liiga väikseks (Miller *et al.*, 2017), mistõttu avaldab see kõndile survet, potentsiaalselt tekib hõõrumine, mis omakorda võib põhjustada kõndiga seotuid vaevusi ning valu ja nii piirata juba saavutatud kõnnifunktsiooni. Valud aga võivad põhjustada ebastabiilsust kõndimise ajal ja ka kehalist inaktiivsust, mis samuti omakorda suurendab riski kardiovaskulaarsete häirete kujunemiseks ja kehakaalutõusuks. Ehk siis seda nõiaringi peab füsioteraapias kindlasti üritama katkestada.

Osmani-Villasolli on näidanud (2014), et peamised kaks faktorit, mis mõjutavad iseseisva kõnnifunktsiooni saavutamist on isiku vanus ja post-traumaatilise stressihäire (edaspidi PTSH) esinemine (noorematel ilma PTSH-ta oluliselt tõenäolisem). Seega tuleb füsioterapeudil kindlasti märgata patsiendi psühhoemotsionaalset seisundit, teha vajadusel koostööd ka psühholoogi/psühhiaatriga, sest nagu eelnevalt öeldud, piirab PTSH esinemine oluliselt füsioterapeutilise sekkumise efektiivsust, sh on ilmselt üheks oluliseks komponendiks selle juures sellega kaasnev depressiivsus ja kehaline inaktiivsus.

PTSH võib seostuda ka valu esinemisega, mida tuleks kindlasti ka füsioterapeutilise hindamise käigus hinnata. Traumaatilise amputatsiooniga patsientide seas on krooniline valu sage, hõlmates nii fantoomvalu, kõndivalu, seljavalu kui ka valukaebust kontralateraalsel kehapoolel. Valu võib seostuda ka erinevate kõndi komplikatsioonide (nt sümptomaatiline neurooma), infektsioonide, luude patoloogiatega (heterotroopne ossifikatsioon, terav luu ots, stressimurrud) ja pehmetekoe patoloogiatega (pehmetekoe vohamine, müodeesi ebaõnnestumine, probleemid armkoega, jne) (Perkins *et al.*, 2011). Eeltulevast lähtuvalt leiab käesoleva töö autor, et füsioterapeutiline hindamine valu osas peab TTA-ga patsientidel olema põhjalik ja järjepidev. Valu tugevuse hindamiseks võiks käesoleva töö autori hinnangul kasutada nt visuaalanaloogi skaalat (ingl k *Visual Analogue Scale* ehk VAS), mis kirjeldab patsiendi valuaistingut skaalal 0-10, kus 0 tähendab valu puudumist ja 10 maksimaalset, välja kannatamatut valu.

Füsioterapeutilisel hindamisel võib kasutada ka erinevaid spetsiaalselt amputatsiooni patsientidele mõeldud hindamismeetodeid. Spaan *et al.* (2017) uuringus tõendati, et patsiendi mobiilsust tulevikus ennustab hästi *Amputee Mobility Predictor without prosthesis* (edaspidi AMPnoPRO) hindamissüsteem. AMPnoPRO hindab patsiendi mobiilsust enne, kui patsient hakkab kasutama kõndimiseks oma isikliku proteesi ning proteesifaasis kasutatakse hindamiseks juba AMPPRO (ehk koos proteesiga) hindamissüsteemi. Kahe hindamissüsteemi ainus erinevus seisneb selles, et AMPnoPRO ei võimalda hinnata patsiendi seismist üksnes proteesitud jäsemel (Gailey *et al.*, 2002).

Hindamine sisaldab 21 ülesande sooritamist (vaata Lisa 1), mille tulemust hinnatakse vastavate skooridega. Kõige kõrgem võimalik tulemus on 42 punkti (või 38 punkti, kui kasutatakse AMPnoPRO hindamist). Enamik ülesandeid skooritakse 3-punkti skaalal (kuid mõned ka 2-punkti skaalal) (Gailey *et al.*, 2002):

- 0 punkti – patsient on võimetu ülesannet sooritama;
- 1 punkt – patsient vajab minimaalset abi ülesande sooritamiseks;
- 2 punkti – patsient ei vaja abi ülesanne sooritamiseks.

Veel üheks hindamissüsteemi võimalikuks variandiks on *The Special Interest Group in Amputee Medicine* (edaspidi SIGAM), mis on populaarne valideeritud hindamismeetod patsiendi funktsionaalse seisundi muutuste hindamiseks ja kontrollimiseks (Ryall *et al.*, 2003). Tegu on enesehinnangulise küsimustikuga, milles on kokku 21 küsimust (vaata Lisa 2).

Vastavalt antud vastustele eristatakse kuut erinevat toimetuleku mobiilsustaset (Ryall *et al.*, 2003), mida on kirjeldatud järgmisel leheküljel.

- A – patsient kasutab proteesi ainult kosmeetilistel põhjustel või üldse ei kasuta oma proteesi.
- B – patsient kasutab proteesi ainult siirdumisteks, kõndimiseks teraapia ajal või koos lähedase/tugiisikuga kõndimisel.
- C – patsient suudab kõndida tasapinnalist kõndi maksimaalselt 50 meetrit koos abivahenditega (või ilma).
- D – patsient suudab kõndida välistingimustes ja hea ilma korral rohkem kui 50 meetrit koos abivahenditega (või ilma).
- E – patsient kõnnib rohkem 50 meetrit ning üldiselt ei vaja abivahendeid, välja arvatud halva ilma korral ja/või kõndimisel ebatasasel pinnasel.
- F – (peaaegu) normipärane kõndimine.

SIGAM on hindamismeetod, mida on kasutatud nii kliinilises keskkonnas patsiendi hindamiseks (Spaan *et al.*, 2017) kui ka laboratoorsetes uuringutes (nt Hak *et al.* 2014). Tuleb aga silmas pidada, et kõndimine rohkem kui 50 meetrit ei näita kõrget funktsionaalsust, pigem seda näitaks inimese võime saada hakkama igapäevatoimingutega, mille jaoks võib olla oluline hoopiski pikemaajalisema kõndimise võime. Igapäevaelu toiminguid võtab ühe kategooriana arvesse nt Suurbritannias Militaarmeditsiini rehabilitatsiooni keskuses loodud hindamismeetod (edaspidi DMRC, inglise k *Defence Medical Rehabilitation Centre* järgi), millega hinnatakse lisaks igapäevatoimingutele veel ka traumaatilise amputatsiooniga patsiendi mobiilsust, mentaalset seisundit ja valu, andes igale valdkonnale hinnangu pallides (Ladlow *et al.*, 2016). Järgnevalt on lühidalt välja toodud selgitused kõikide hinnatavate kategooriate kohta (Ladlow *et al.*, 2016):

- mobiilsus - 1 = patsient suudab iseseisvalt joosta; 2 = patsient suudab iseseisvalt kõndida; 3 = patsient suudab kõndida kasutades abivahendeid; 4 = patsient vajab liikumiseks ratastooli;
- igapäevatoimingud - 1 = patsient on võimeline iseseisvalt hakkama saama kõikide igapäevatoimingutega; 2 = patsient on võimeline iseseisvalt hakkama saama kõikide igapäevatoimingutega kasutades abivahendeid; 3 = patsient vajab abi mõnedes igapäevaelu tegevustes; 4 = patsient vajab abi kogu aeg;
- mentaalne staatus - 1 = patsient ei saa praegusel perioodil mentaalset tervist toetavat ravi; 2 = patsient saab mentaalset tervist toetavat ravi;
- valu kohta küsitakse patsiendi käest - Kui patsient ütleb, et ta tundis sel päeval valu, mida ravimid ei leevendanud, siis on hinneks on 3 palli. Kui ravimid leevendasid valu, siis hinneks on 2 palli. Kui patsiendil ei esinenud valu, siis hinneks on 1 punkt.

DMRC hindamissüsteemi eripäraks on see, et muuhulgas hinnatakse ka patsiendi oskust joosta, mida ei hinnata SIGAM ja AMPnoPRO/AMPPRO hindamissüsteemides - mõne patsiendi jaoks see võib olla oluline oskus (nt TTAga sõjaväelase jaoks, kes soovib naasta tegevteenistusse). Teise erinevusena võtab DMRC arvesse ka valukomponenti.

Lisaks eelmainitud staatilise ja dünaamilise tasakaalu hindamisele on soovitatav hinnata ka patsiendi tasakaalu enesekindlustunnet, mis peegeldab osaliselt ka isiku kukkumiskriisi. Tasakaalu kindlustunne näitab, kui kindel inimene on oma võimes sooritada erinevaid ülesandeid ilma tasakaalu kaotuseta. Tasakaalu enesekindlustunne hindamiseks sobib TTA-ga patsientidel kasutada ABC-skaalat (inglise k *Activities-specific Balance Confidence Scale*). Skaala lõpptulemus saadakse keskmisena 16 erineva tegevuse aktiivsele sooritusel antavatest tasakaalu kindlustunde hinnangutest. Skoor kuni 50% kirjeldab madalat enesekindlust oma võime osas säilitada tasakaal erinevatel tegevustel, 50%-80% kirjeldab keskmist enesekindlust ja skoor üle 80% näitab kõrget enesekindluse taset (Miller & Deathe, 2011). Tihti on TTA-ga isikute enesekindlustunne on madal ning jääb selliseks isegi pärast rehabilitatsiooni (Miller & Deathe, 2011) ning kukkumine võib seda enesekindlustunnet veelgi vähendada, mille tõttu inimesed peavad rohkem kontsentreerima igaks sammuks proteesitud alajäsemega (Miller *et al.*, 2001). Lisaks võib inimese madal enesekindlustunne oma tasakaalu osa vähendada ka isiku kehalist aktiivsust, sest ta lihtsalt kardab kukkuda, mis omaette võib nt põhjustada kehakaalu tõusu ja kardiovaskulaarseid häireid.

Patsiendil on võimalik hinnata ka erinevate kõnnideviatsioonide olemust, nt Eshraghi *et al.* (2014) kasutasid selleks *Gait deviation index* (eesti k kõnnideviatsioonide indeks, edaspidi GDI). GDI'i põhineb kolmedimensionaalsel kõnnianalüüsil ja see kujutab endast numbrilist väärtust 1-st 100ni. Skoor 100 viitab kõnnipatoloogia puudumisele (Malt *et al.*, 2016). GDI arvutatakse spetsiaalset valemit kasutades, võrreldes inimese kõndi kehaliselt tervete inimeste kõnnimustriga. Mainitud Eshraghi *et al.* (2014) uuringus jäid TTA-ga uuritavate GDI väärtused kõigi kasutatud proteesitüüpide puhul u 40 ringi, viidates siiski väljendunud kõnnimustri kõrvalekalletele. Kindlasti on 3-dimensionaalse kõnnianalüüsi kõrval oluline ka füsioterapeudi poolt teostatav põhjalik kõnnianalüüs.

Kokkuvõttes võib öelda, et füsioterapeutiline hindamine TTA-ga patsientidel peab olema järjepidev ja põhjalik. Antud alapeatükis oli rõhuasetus pigem kõnnifunktsiooniga seostuvatel aspektidel, mida füsioterapeut teraapias hindama peaks.

2.2.Traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga patsientide kõnnifunktsiooni taastamisele suunatud füsioterapeutiline sekkumine

2.2.1. Füsioteraapia postoperatiivses ja proteesieelses faasis traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga patsientidel

Nagu eelnevalt mainitud, algab füsioteraapia TTA-ga patsientidel üldreeglina amputatsiooni järgselt. Johanneson *et al* (2004) arvates võiks, kui patsiendi seisund võimaldab, siis alustada juba esimesel postoperatiivsel päeval harjutustega, mis on suunatud seismisele ja keharaskuse ülekandmisele.

Tegelikkuses võib traumaatilise amputatsiooni tulemusena esineda tegureid, mis võivad aeglustada rehabilitatsiooni juba akuutses faasis (Perkins *et al.*, 2011). Nt võib inimesel olla lisaks teisi traumasid (Maddry *et al.*, 2018), millega peab ka tegelema või vähemalt arvestama (nii füsioterapeut kui muu personal). Võib juhtuda, et patsient pole pärast trauma saamist kaua aega teadvusel ning sellisel juhul on füsioterapeudil võimalik teha üksnes passiivseid ROM harjutusi järelejäanute liigeste liikuvuse säilitamiseks ja kontraktuuride ennetamiseks ning kontrollida kõndi seisundit (Osmani-Vllasolli *et al.*, 2014; Perkins *et al.*, 2011).

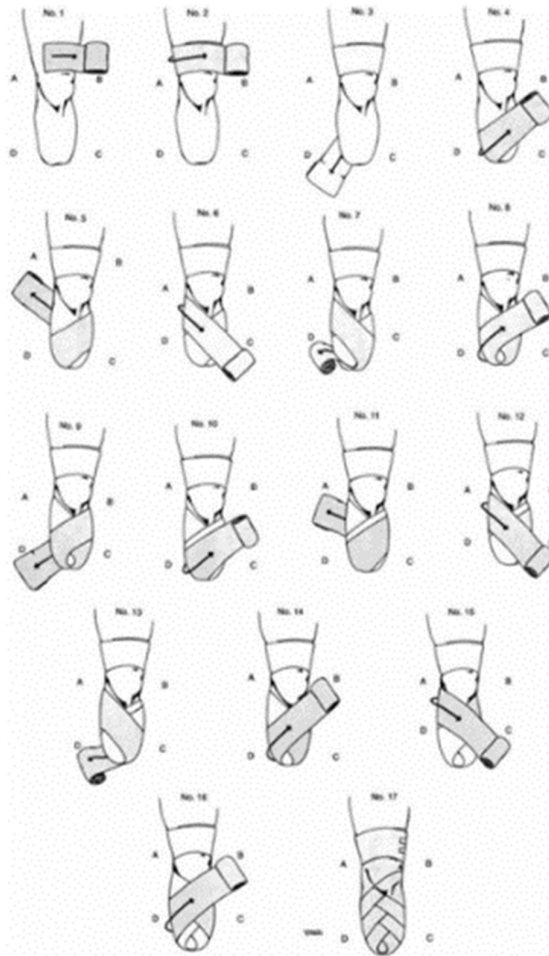
Idealis peaks akuutne rehabilitatsioon algama siiski nii kiiresti pärast reanimatsiooni kui võimalik (Perkins *et al.*, 2011). Akuutses faasis saab eristada post-operatiivset ja proteesieelset faasi. Kindlasti peab füsioteraapia sisaldama akuutses perioodis ROM harjutusi järelejäanute liigestele (Osmani-Vllasolli *et al.*, 2014) ja üldist patsiendi mobiliseerimist, et ennetada kontraktuure ja tromboemboolseid komplikatsioone (Perkins *et al.*, 2011). Kontraktuurid tekivad pikaajalisest pool-lamavast asendist (*semi-flower position*) voodis, sh ka mitte-amputeeritud jäsemes, seega on asendravi samuti vajalik (Esquenazi & DiGiacomo 2001).

Kindlasti on vajalik järjepidev kõndipiirkonna naha kontrollimine (komplikatsioonide ennetamiseks) ja turse vähendamine, kuna need mõjutavad kõndi formeerumist proteesi jaoks (Johannesson *et al.*, 2004), mõjutades nii ka kõnnifunktsiooni. Kõndi käsitlemiseks kasutatakse mitmesuguseid vahendeid. Kõige kättesaadavam meetod kliinilises keskkonnas on elastiksideme kasutamine, mis tekitab kompressiooni ehk survet kõndile ning aitab parandada haava seisundit ja vähendada turset. Kompressioonidet ei võeta füsioteraapia ajal ära (Johannesson *et al.*, 2008).

On olemas palju erinevaid kõndisidumise sidemete tüüpe nagu pehme, rigiidne (eemaldatav ja mitte-eemaldatav), pool-rigiidne või vaakuum-rigiidne side. Johannesson *et al* kohaselt (2008) on rigiidsed variandid paremad, võimaldades paremat kompressiooni ja kiiremat turse vähendamist ning valmistades kiiremini kõnti proteesiks. Janchai ja kaasautorid aga leidsid

(2008), et rigiidne side vähendas tavalisest elastiksidemest kõndi mahtu efektiivsemalt kahe esimese nädala jooksul, aga nelja nädala pärast olulisi erinevusi polnud. Seega pikas perspektiivis pole ilmselt suurt vahet, millist kõndi sidumise viisi kasutada. Arvestades siiski asjaoluga, et taastusravivõimalused ja -aeg kipuvad üldreeglina piiratud olema, siis tasub kaaluda ka Eestis post-opertiivses ja proteesieelses faasis elastiksidemega kõndi sidumisele alternatiivseid variante. Sealjuures pole ilmselt ka vähetähtis argument kasutusmugavus – nt Johansson *et al.*, (2008) arvamusel on vakuum-riigidne eemaldav side teistest parem, kuna seda on lihtne paigaldada ja eemaldada.

Kliinilises keskkonnas tüüpiliselt kasutatavat kõndi sidumise viisi illustreerib joonis 1.



Joonis 1. Kõndi sidumine TTA-ga patsiendil (Allikas: https://www.physio-pedia.com/Pre-fitting_management_of_the_amputee#cite_note-lusardi-3 (06.05.2018))

Kõndi naha seisundi taastamiseks (sh naha ülitundlikkuse vähendamiseks) soovitatakse füsioteraapias teha kergeid vajutamisi ning massaaži, pehmekoe ja armkoe mobiliseerimist ning samuti niisutada kõndipiirkonna nahka (Esquenazi & DiGiacomo, 2001).

Postoperatiivses perioodis (ja ka proteesieelses faasis) on soovitatav teha isomeetrilisi harjutusi tuhara- ja reielihastele (Osmani-Vllasolli *et al.*, 2014). Struyf *et al* (2009) on spekulerinud, et harjutused, mis on suunatud reielihaste jõu suurendamisele, võivad vähendada liigestele tekitavat koormust ja vähendada nii osteoartriidi tekkeriski tulevikus, samuti ka ennetada deviatsioone kõnnil. Vanicek ja kaasautorid (2009) on rõhutanud põlveekstensorite jõuharjutuste olulisust. Yeung *et al* (2012) arvates võib plantaarfleksorite jõu suurendamine mitte-proteesitud jalas soodustada pikaajalist kõndimist ja anda rohkem stabiilsust. Käesoleva töö autori meelest järeldeb eelnevast, et füsioterapeut võiks lisada jõuharjutusi teraapiasse (nii amputeeritud jalale kui ka tervele) juba teraapiaperioodi alguses. Postoperatiivses faasis võib kasutada nii avatud ahelaga kui ka suletud ahelega jõuharjutusi (Esquenazi & DiGiacomo 2001).

Lisaks jõuharjutustele peaks teraapia peaks sisaldama ka venitusi, mis alguses sooritatakse staatilistes asendites ja hiljem juba võib teha raskemaid venitusi (Highsmith & Kahle, 2008). On soovitatav teha venitusi, mida patsient suudab teha iseseisvalt. Nt Esquenazi ja DiGiacomo (2001) arvates puusafleksorite ja -ekstensorite venitamiseks sobib traditsiooniline Thomas´e testi asend.

Postoperatiivne faas ja ka proteesieelne faas peaks lisaks eelmainitud turse kontrollile, kõndi sidumisele ning tuhara- ja reielihaste isomeetrilistele harjutustele sisaldama ka respiratoorseid harjutusi, staatilisi/dünaamilisi tasakaalu harjutusi nii istudes kui ka seistes, üldiseid harjutusi vastupidavuse arendamiseks, harjutusi siirdumisi õpetamiseks ja harjutusi kõnnitreeninguks sobivate kõnniabivahenditega (Osmani-Vllasolli *et al.*, 2014). Kuna paljud kukkumised juhtuvad haiglas liikumise/siirdumise ajal (Yu *et al.*, 2010) on siirdumiste õpetamine äärmiselt oluline. Lisaks soovitatakse sooritada ka jõuharjutusi ülajäsemetele, sest siirdumiste ja abivahendite kasutamise jaoks (nt ratastool) on vajalik ka piisav ülajäsemete jõud (Esquenazi & DiGiacomo, 2001).

Seismisele ja keharaskuse ülekandmisele suunatud harjutusteks kasutatakse spetsiaalseid treeningproteesi (Johannesson *et al.*, 2004). Praegu on olemas kaks peamiselt kasutatavat treeningproteesi, mida kasutatakse varajaseks kõnnifunktsiooni taastamiseks (enne kui patsient saab endale oma funktsionaalse proteesi): PPAMA (*Pneumatic post amputation mobility aid*) treeningprotees ja AMA (*Amputee mobility aid*) treening-protees (vaata ka Lisa 3) (Mazari *et al.*, 2010).

Mazari ja kaasautorid uuringu (2010) tulemustest selgus, et proteesieelses faasis oli PPAMA treeningprotees efektiivsem, kuid pikajalises perspektiivis on efektiivsem hoopiski AMA treeningprotees. Hinnang põhines 10 meetri kõnnitesti tulemustel. Mazari *et al.* (2010)

seletavad antud tulemusi, sellega, et PPAMA protees on rigiidne konstruktsiooniga ehk põlvepiirkond amputeeritud poolel on alati ekstenseeritud, aga AMA- treeningprotees soodustab nii aktiivset põlveliiges fleksiooni kui ka ekstensiooni. Eialgu PPAMA treeningprotees ilmselt soodustab kõnnifunktsiooni taastamist, kuna põlveliigese piirkond on lihtsalt stabiilsem. Proteesifaasis aga suutsid AMA grupi liikmed paremini kontrollida oma põlveliigest. Siiski kasutatakse tavaliselt just PPAMA treeningproteesi, sest see on odavam, kättesaadavam ning seda on lihtsam kasutada (Mazari *et al.*, 2010). Ilmselt võib eeldada, et lisaharjutused põlveliigese stabilisatsiooniks proteesieelses faasis võiksid aidata parandada põlveliigese stabiilsust ka hilisemas proteesifaasis PPAMA treeningproteesi kasutamisel. Siiski on proteesieelse faasi peamine fookus liikuvusulatuste, lihasjõu, üldiste siirdumismustrite ja kõndi lõpliku formeerimise tagamisel (Highsmith & Kahle, 2008).

Omal kohal on teraapias kindlasti ka valuraviga tegelemine. Nagu eelnevalt mainitud, on üheks võimalikuks valuliigiks TTA korral fantoomvalu. Perkins *et al.* (2011) artiklis on välja toodud, ka mitte-medikamentoossed meetodid nagu aktiivne proteesi kasutamine, sensoorne treening ja elektrostimulatsiooni kasutamine on efektiivsed valu leevendamisel.

Johannesson ja kaasautorite (2004) uuringus oli post-operatiivse ja proteesieelse faasi keskmine kestus kokku kolm nädalat, enne kui patsiendid said oma esimese alajäseme proteesi ehk liikusid järgmisesse teraapiafaasi – s.o proteesifaasi. Samas peab arvestama, et antud uuringus osalejate amputatsiooni põhjused olid peamiselt mitte-traumaatilised. Siiski on TTA järgne füsioteraapia väga individuaalne (Highsmith & Kahle, 2008).

Kindlasti esinevad ka suured variatsioonid TTA-järgses rehabilitatsioonis. Nt Osmani-Villasoli ja kaasautorite (2014) artiklis mainiti, et mitte kõik patsiendid, kes said oma amputatsiooni sõja ajal (1998-1999 aastatel Kosovos oli sõda), ei saanud läbida postoperatiivset rehabilitatsiooni faasi. Antud uuringus oli traumaatilise amputatsiooni saanud vanus vahemikus 9-88, st et kindlasti oli nende hulgas ka tsiviilelanikke. Doukas ja kaasautorid (2013) on avaldanud arvamust, et TTA-ga sõjaväelased saavad üldiselt tsiviilelanikest oluliselt rohkem tähelepanu rehabilitatsiooni ajal. On olemas spetsialiseeritud rehabilitatsiooni keskused amputatsiooniga sõjaväelaste jaoks ka koostatakse nendele paremad treeningprogrammid (Doukas *et al.*, 2013). Lisaks on sõjaväelastel parem ligipääs erinevatele abivahenditele nagu funktsionaalsemad proteesid (Doukas *et al.*, 2013), mis kõik resulteerub kiiremas ja paremas rehabilitatsiooni-järgses funktsionaalsuses. Lisaks tuleb arvestada, et inimese füüsiline seisund enne traumat samuti mõjutab teraapia tulemuslikkust, seega on sõjaväelastel, kes küll saavad tihedamini saavad amputatsiooni võrreldes tsiviilelanikutega (Dua *et al.*, 2013), on taastumisel eelis, kuna üldreeglina on nad tsiviilelanikest rohkem füüsiliselt aktiivsed ja terved (Doukas *et*

al., 2013). Samas näiteks, kui inimese vigastuse mehhanismiks oli nt plahvatus, mistõttu pehmed koed olid ulatuslikult kahjustatud (Dua *et al.*, 2013), siis on võimalik, et kõndi seisund samuti võib olla tulevikus kehvem, põhjustada valu teket (Perkins *et al.*, 2011), mis omakorda võib mõjutada negatiivselt mõjutada teraapia tulemuslikkust.

Kokkuvõttes - traumaatilise amputatsiooniga patsientidel on kõrge risk kroonilise valu, kehalise inaktiivsuse, kardiovaskulaarsete ja psühholoogiliste probleemide kujunemiseks (Perkins *et al.*, 2011), mis võivad aeglustada taastamist (Herasymenko *et al.*, 2018), seejuures on rida tegureid, mis selle efektiivsust mõjutada võivad. Samas tuleks TTA-järgse füsioteraapiaga alustada võimalikult ruttu. Postoperatiivses ja proteesieelses faasis on oluline formeerida proteesifaasis proteesiga hästi sobituv kõnt, teha jõu-, tasakaalu ja hingamisharjutusi, harjutada siirdumisi ning teha esmast kõnnitreeningut harjutusproteesiga.

2.2.2. Füsioteraapia proteesifaasis traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga patsientidel

Proteesifaas toimub võib sõltuvalt isikust toimuda väga erinevas keskkonnas. Enne proteesifaasi oleks oluline omandada järgmised oskused: kõndi mahu kontrollimine (sidumise abil) ja oskus kõnti jälgida infektsioonide jm komplikatsioonide osas, riietumine ja jalanõude jalga panek, keharaskuse siirdamine. Ka selle faasi esimestel teraapiatel soovitatakse kontrollida kõndi naha seisundit iga 10-15 minuti järel või iga ühe/kahe kõndimise järel ning edaspidi monitooringut võib vähendada (Esquenazi & DiGiacomo, 2001).

Samuti on oluline, et patsient saaks hakkama proteesi pealepaneku-äravõtmisprotsessiga (Highsmith & Kahle, 2008). Keharaskuse siirdamise-, tasakaalu-, lihas- ja sensoorse integratsiooni harjutused eelnevad ja kaasnevad kõnnitreeninguga. Sageli kohendatakse saadud proteesi alguses ka korduvalt, enne kui jõutakse täielikult sobiva proteesini, millega saab hakata treenima kõndi optimaalseima kõnnimustriga (Highsmith & Kahle, 2008).

Kindlasti proteesifaasi alguses on vajalik arvestada, et esialgu patsient alles harjub oma proteesiga. Seega on alguses kindlasti piiratud proteesi kasutamise aeg – nt Esquenazi ja DiGiacomo kohaselt (2001) suudavad patsiendid esimestel nädalatel kasutada proteesi ainult 1 kuni 3 tunni jooksul.

Õige proteesi valik mõjutab kõnnifunktsiooni ja tasakaalu taastamist rehabilitatsiooni ajal. Major ja kaasautorid (2016) on välja toonud, et mittesobilikud proteesi komponendid võivad põhjustada erinevaid kompensatoorseid deviatsioone kõnnimustris. Eriti kehtib eelnevalt öeldu nn passiivsete proteeside kohta, mis ei soodusta normipärase kõnnimustri saavutamist ning võivad põhjustada ka erinevate skeleti-lihassüsteemi häirete teket nagu osteoartriit (Russell

Esposito & Wilken 2014). Paljudes uuringutes on osalejad aga kasutanud just passiivseid proteese (nt Hak *et al.*, 2014; Rábago & Wilken, 2016), mis takistavad normipärase kõnnimustri saavutamist ning ei võimalda genereerida piisavalt plantaarfleksiooni ja jõudu äratõukeks toefaasi lõpus (Russell Esposito & Wilken, 2014), mis põhjustab lühenenud sammupikkust mitte-proteesitud jalas ehk kõnniasümmeetrilisust (Hak *et al.*, 2014).

Aga nt eelmainitud Major *et al* uuringus (2016) tõendati, et mida liikuvam on proteesi hüppeliigese osa, seda sümmeetrilisem ja stabiilsem on kõnd. Antud bakalaureusetöö autori meelest järeldub siit, et füsioterapeut peab arvestama sellega, et patsiendi puhul, kes kasutab passiivset proteesi, ei ole võimalik saavutada normkõnnimustrit, mistõttu tuleks võimalusel eelistada aktiivsemat ehk liikuvamat proteesi. Tuleb arvestada, et valitav proteesitüüp võib sõltuda ka inimesest – nt vanemaealine TTA-ga patsient ei vaja aktiivset maksimaalse funktsionaalsusega proteesi, seevastu tegevteenistusse naasta sooviv sõjaväelane vajab proteesi, mis võimaldab joosta. Ka on oluline silmas pidada, et seisundi muutudes võib patsient vajada uut proteesi. Eriti ilmne on see nt laste puhul, kes alles kasvavad. Kui mingil põhjusel saab isik uue proteesi või muudetakse proteesi komponente olulisel määral, võib patsient vajada uuesti spetsiaalset treeningut (Highsmith & Kahle, 2008), et selle kasutamine kõnnil oleks optimaalseim.

Sobiva proteesi korral saab füsioteraapias keskenduda kõnnifunktsiooni arendamisele. On olemas kaks peamist sekkumismeetodit kõnnifunktsiooni arendamiseks – tavapärane kõnnitreening ja liikumisrajal teostav kõnnitreening (Highsmith *et al.*, 2016).

Tavalise kõnnitreeninguga alustatakse esmalt tasapinnalise kõnnitreeninguga. Tasapinnal kõndides on patsiendil lihtsam fokuseerida erinevatele kõnnikomponentidele ja erinevaid kõnnifaase tuleks eraldi harjutada (Highsmith *et al.*, 2016).

Nagu eelnevalt mainitud, võib passiivse tüüpi proteeside kasutamisel ilmnedu erinevaid kõrvalekaldeid normkõnnimustrist, mistõttu peavad füsioterapeudid arvestama, et fokuseerimine eraldi erinevate kõnnikomponentide arendamiseks ei pruugi olla väga edukas. Hak ja kaasautorid (2014) on oma artiklis hoopis välja toodud, et kõnni asümmeetrilisus võib olla ka kasulik ning soodustada patsiendi rehabilitatsiooni - nt lühenenud sammupikkus mitte-proteesitud jalaga võib tagata rohkem stabiilsust algkontakti loomise ajal. Seega paistab, et normkõnnimustrist erinevat kõnnimustrit ei peaks justkui füsioterapeudid probleemseks pidama. Samas on Rabago ja kaasautorid (2016) välja toonud, et varajane kõnnideviatsioonide märkamine ja leitu põhjal läbiviidud kõnnitreening on oluline, seda eriti noortel TTA-ga isikutel, aidates ennetada vaevusi ja vähendada riski sekundaarsete skeleti-lihassüsteemi deviatsioonide tekkimiseks.

Osmani-Villasolli ja kaasautorite (2014) artiklis on välja toodud, et proteesifaasi alguses võivad patsiendid kasutada kõndimiseks abivahendeid (nt tugiraamid, kargud, kõndimine rööbaspuude vahel).

Kõnnioskuste arendamine peaks toimuma sujuvalt progresseerudes – esialgu harjutatakse tasapinnalist kõndi. Tasapinnal teostav kõnnitreeningu progresseerumisel järjest pikendatakse kõnnidistantsi ja vähendatakse terapeudi-poolset supervisiooni (Highsmith & Kahle, 2008).

Kõnnitreening proteesiga muutub progresseeruvalt raskemaks läbi kõnnitreeningu kompleksemates tingimustes – treppidel, kaldpindadel, erinevatel tasapindadel (muru, liiv jm) ja takistuste kasutamisel (Highsmith & Kahle, 2008).

Tasapisi peaks vähendama abivahendite vajadust, näiteks esilagu patsient kasutab kahte karku, siis hakkab kasutama ühte ning mingil momendil võib üldse loobuda abivahenditest (Osmani-Villasolli *et al.*, 2014).

Highsmith *et al.* Kohaselt (2016) on tavapärane kõnnitreening, mis kasutab verbaalseid, auditiiivseid, manuaalseid fasiliteerimistehnikaid on efektiivne kõnnifunktsiooni arendamisel TTA-ga patsientidel. Seega tasuks käesoleva töö autori arvates julgelt teraapias kasutada.

Highsmith *et al* uuring (2016) on välja toonud, et kõnnitreening liikurajal aitab amputatsiooniga patsiendil harjutada kõndi turvalises keskkonnas, eriti kui kasutada vähendatud keharaskusega treeningut. Lisaks rõhutab sama allikas, et kõnnitreening liikumisrajal on efektiivne lisatreeninguna tasapinnalise kõnnitreeningu kõrvale, on sobilik eriti, kui on lisatud visuaalne tagasiside või/ja keharaskuse toetus ja samuti on sobilik osana koduharjutuste programmist, aidates samuti parandada koormustalavust ja aidata säilitada rohkem energiat kõndimise ajal. Samuti rõhutatakse antud allikas just kvalifitseeritud järelvalve all teostatud kõnnitreeningu efektiivsuse kõrget tõendus põhjust. Seega võib käesoleva töö autori hinnangul väita, et füsioterapeutidel on oluline roll kõnnifunktsiooni parandamisel TTA-ga patsientidel.

Millist teraapiaprogrammi täpselt kasutada, on ilmselt suuresti individuaalne ja on määratud töös eelnevalt mainitud tegurite poolt. Ühe võimaliku variandina efektiivsest teraapiaprogrammist võib tuua Miller ja kaasautorite (2017) poolt koostatud programmi.

Mainitud programm algas 5- kuni 10-minutilise soojendusega (nt lülisamba fleksiooni ja rotatsioon erisuundades, õlgade tõstmine ja käte ringid taha/ette jms) (Miller *et al.*, 2017). Seejärel tehti erinevaid harjutusi, mis on suunatud tasakaalu ja kõnnifunktsioonile (vaata ka Lisa 4), näiteks:

- mitte-amputeeritud alajäseme asetatakse pallile ja palli veeretatakse kõikides suundades 10 korda, mille ajal toetatakse proteesitud alajäsemele. Harjutuse modifitseerimiseks soovitatakse muuta palli suurust ja suurendada kordusearv 30-ni);
- keharaskuse siirdamisharjutused kõikides suundades avatud ja suletud silmadega. Harjutuse modifitseerimiseks võib seista ebastabiilse toepinnal;
- seistes palli viskamine;
- ümber takistuste astumine ette- ja küljesuunas ning siksak-kõndimine. Harjutuse modifitseerimiseks võib tõsta põlv kõrgemale jt
- küljele kõndimine (mõlemas suunas).

Uuringust selgus, et selline programm parandab inimese tasakaalu, tasakaalu kindlustunnet ja parandab kõnnifunktsiooni – paranes ABC-skaala skoor, suurenes kõnnikiirus ja paranes sooritus *Figure-8-test*’il (Miller *et al.*, 2017). Veel selgus, et sooritatud programm aitas langetada kehakaalu ning vähendada kõndi mõõtmeid, mistõttu üle poole uuritavatest (vastavalt 63%) vajasis uut proteesihülssi (Miller *et al.*, 2017). See rõhutab veelgi asjaolu, et proteesifaasi jõudnud patsiendi seisund ei pruugi olla konstantne, ja nii potentsiaalse seisundi paranemise kui ka halvenemise korral võib juba aktiivse ravi lõpetanud patsient vajada uut teraapiatsükli füsioterapeudiga.

Eelmainitud uuringu plussiks on see, et programmis sooritatud harjutused ei ole tehniliselt rasked ning kõik trennivahendid on kättesaadavad (Miller *et al.*, 2017). Samuti väärrib mainimist asjaolu, et saadud positiivsed tulemused saadi kaks korda nädalas kuue nädala jooksul toimunud treeningu järgselt (Miller *et al.*, 2017) – see aga viitab, et kõnnifunktsiooni jm funktsionaalsuse suurenemine TTA-ga patsiendile on võimalik juba suhteliselt lühikese ajal jooksul.

Sama järeldasid oma uuringus Rau ja kaasautorid (2007) oma uuringus tõendasid, et isegi lühiajaline füsioteraapia programm võib parandada inimese funktsionaalsuse sooritust (mille osaks on ka kõnnifunktsioon). Nende poolt kasutatud programm kestis ainult kolm päeva, korraga 1 tund ning koosnes spetsiaalsetest harjutustest – jõuharjutused alajäsemetele, keharaskuse ülekandmine, koordineerimise arendavad harjutused, korrekteeritud kõndimine, kõndimine üle takistusi, funktsionaalne treening (nt vee kandmine). Kontrollgrupp ainult kõndis superviseeritult. Tulemustest selgus, et spetsiaalse programmi läbinud patsientide funktsionaalne võimekus oluliselt paranes. Hindamiseks kasutati erinevaid teste, milles selgus, et sekkumisgrupp suutis statistiliselt oluliselt rohkem kõndida 2-minuti kõnnitestil, kõnnikiirus oli suurem, keharaskuse kandmine amputeeritud alajäsemele oli suurem (Rau *et al.*, 2007).

Eeltoodud kaks uuringut näitavad töö autori hinnangul, et paremaks lõpptulemuseks on oluline teha proteesifaasis ka teisi harjutusi, mitte ainult tavalist kõndimist. Ka Highsmith ja Kahle (2008) artiklis on välja toodud, et proteesifaasis on soovitatav sooritada raskemaid harjutusi. Samas võib mõlema, nii Rau *et al.* (2007) ja Miller *et al.*, (2017) artikli puudusena välja tuua, et neist ei selgu, kas ja kui hästi saadud tulemused säilivad pikaajalises perspektiivis. Seega on vajalikud täiendavad uuringud.

Lisaks kõnnimustri normaliseerimisele ei tohi unustada kõnnitreeningu puhul ka seda, et igapäevaelu tegevuste edukaks sooritamiseks on vajalik suutlikkus kõndida piisavalt kaua aega järjest (nt SIGAM küsimustiku järgi C-taseme mobiilsus ehk suutlikkus kõndida 50 m pole ilmselt piisav). Seepärast tuleks ka sellele füsioteraapias keskenduda, et tagada, et kõnnifunktsioon pole piiratud kardiovaskulaarse süsteemi või alajäseme amputatsiooniga vähenenud lihasjõu (Hak *et al.*, 2014) poolt.

Kokkuvõttes võib öelda, et proteesifaasis on tulevase võimalikult hea kõnnifunktsiooni huvides oluline põhjalik füsioteraapia, mille tähtsaks osaks on sihipärane kõnnitreening. Terapeutiline juhendatud kõnnitreening on mõõdukalt tõendatud efektiivsusega, olles efektiivne erinevate biomehaaniliste kõnniparameetrite parandamisel. Kindlasti on üheks tähtsaks plussiks ka see, et terapeutide järelvalvel teostatud treeningud on ohutud (Highsmith *et al.*, 2016), mis on väga tähtis, kuna nagu oli juba mainitud eelmistes peatükkides inimestel TTA-ga on häiritud tasakaal ning nendel võivad juhtuda kukkumised (Yu *et al.*, 2010).

KOKKUVÕTE

TTA on üks levinumatest amputatsiooni tüüpidest, milleni viivad ootamatud erineva etioloogiaga (nt liiklus- ja tööõnnetused, sõjategevuste saadud) vigastused. On palju faktoreid, mis eristavad traumaatilist amputatsiooni ja mitte-traumaatilise amputatsiooni käsitlust.

Kuna TTA on ootamatu, on vajalik kiire tegutsemine, et stabiliseerida patsiendi seisund. TTA-ga inimesel esineda lisaks amputatsioonile teisi kaasuvaid vigastusi, mis samuti ravi vajavad. Samas on traumaatiline amputatsioon sagedasem noortel inimestel, kellel tavaliselt ei esine raskeid kroonilisi haigusi.

TTA-ga isikutel on kõrge risk kroonilise valu, kehalise inaktiivsuse, kardiovaskulaarsete ja psühholoogiliste probleemide (nagu posttraumaatiline stressihäire ja depressioon) kujunemiseks, mis võivad oluliselt mõjutada kõrge funktsionaalsuse saavutamist. Eelmainituga peab arvestama kõikides füsioteraapia faasides, mille hulgas eristatakse postoperatiivset, proteesieelset ja proteesifaasi.

Kõik TTA-ga patsiendid ei saavuta amputatsiooni järgselt uuesti kõnnifunktsiooni. Neil, kes selle saavutavad on sagedased erinevad kõrvalekalded normaalsest kõnnimustrist, seda eriti patsientidel, kes kasutavad passiivseid proteese. Siiski peaks TTA-ga patsientide füsioteraapia olema suunatud võimalikult normaalse ja funktsionaalse (s.o ka piisavalt pika-ajalise) kõnnifunktsiooni saavutamisele.

Füsioterapeut peab TTA-ga patsiendile teostama põhjaliku füsioterapeutilise hindamise. Selleks saab kasutada nii spetsiaalselt amputatsioonipatsientidele mõeldud hindamismeetodeid (nt SIGAM, *Amputee Mobility Predictor*) aga ka muudel patsientidel kasutatavaid erinevaid kliinilisi testide ja küsimustikke (Nt ABC-skaala, TUG test, GDI jt).

Füsioterapeutilise sekkumise käigus postoperatiivne faas ja proteesieelne faas peaksid sisaldama respiratoorseid harjutusi, turse kontrolli, kõndi sidumist, ROM harjutusi järeljäänute liigeste säilitamiseks ja kontraktuuride ennetamiseks, isomeetrilisi harjutusi tuhara- ja reielihastele, venitusi, staatilisi/dünaamilisi tasakaalu harjutusi nii istudes kui ka seistes, üldiseid harjutusi vastupidavuse arendamiseks, harjutusi siirdumisi õpetamiseks ja harjutusi kõnnitreeninguks treeningproteesi ja sobivate kõnniabivahenditega, vajadusel ka valuravi.

Proteesifaasis tehakse TTA-ga patsientide füsioteraapias kõnnifunktsiooni taastamise ja parandamise huvides progresseeruvat kõnnitreeningut. On tõestatud, et isegi lühiajaline füsioterapeudi juhendamisel teostatud kõnnitreening mõjutab positiivselt inimese funktsionaalsuse taastamist. Lisaks kõndimisele soovitatakse kõnnivõime parandamiseks teha ka muid, mitte ainult kõndimist hõlmavaid harjutusi.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Barnett C, Vanicek N, Polman R. Postural responses during volitional and perturbed dynamic balance tasks in new lower limb amputees: A longitudinal study. *Gait & Posture* 2013; 37(3):319-325.
2. Bosse MJ, Morshed S, Reider L, Ertl W, Toledano J, et al. Transtibial Amputation Outcomes Study (TAOS): Comparing Transtibial Amputation With and Without a Tibiofibular Synostosis (Ertl) Procedure. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2017; 31:S63-S69.
3. Doukas WC, Hayda RA, Frisch HM, Andersen RC, Mazurek MT, et al. The Military Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS) study: outcomes of amputation versus limb salvage following major lower-extremity trauma. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2013; 95(2):138-145.
4. Dua A, Patel B, Desai SS, Holcomb JB, Wade CE, et al. Comparison of military and civilian popliteal artery trauma outcomes. *Journal of Vascular Surgery* 2014; 59(6):1628-1832.
5. Eshraghi A, Abu Osman NA, Karimi M, Gholizadeh H, Soodmand E, et al. Gait Biomechanics of Individuals with Transtibial Amputation: Effect of Suspension System. *PLOS ONE* 2014; 9(5):1-12
6. Esquenazi A, DiGiacomo R. Rehabilitation After Amputation. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 2001; 91(1):13-22.
7. Ferris AE, Smith JD, Heise GD, Hinrichs RN, Martin PE. A general model for estimating lower extremity inertial properties of individuals with transtibial amputation. *Journal of Biomechanics* 2017; 54:44-48.
8. Gailey RS, Roath KE, Applegate EB, Cho B, Cuncliffe B, et al. The Amputee Mobility Predictor: An Instrument to Assess Determinants of the Lower-Limb Amputee's Ability to Ambulate. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 83(5):613-627.
9. Gates DH, Darter BJ, Dingwell JB, Wilken JM. Comparison of walking overground and in a Computer Assisted Rehabilitation Environment (CAREN) in individuals with and without transtibial amputation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation* 2012; 9:1-10.
10. Gwinn DE, Keeling J, Froehner JW, McGuigan FX, Andersen R. Perioperative Differences between Bone Bridging and Non-Bone Bridging Transtibial Amputations for Wartime Lower Extremity Trauma. *Foot & Ankle International* 2008; 29(8):787-793.
11. Hak L, van Dieën JH, van der Wurff P, Houdijk H. Stepping asymmetry among individuals with unilateral transtibial limb loss might be functional in terms of gait stability. *Physical Therapy* 2014; 94(10):1480-1488.

12. Herasymenko O, Pityn M, Kozibroda L, Mukhin V, Dotsyuk L, et al. Effectiveness of physical therapy interventions for young adults after lower limb transtibial amputation. *Journal of Physical Education and Sport* 2018; 18(2):1084-1091.
13. Highsmith MJ, Andrews CR, Millman C, Fuller A, Kahle JT, et al. Gait Training Interventions for Lower Extremity Amputees: A Systematic Literature Review. *Technol Innov.* 2017; 18(2-3):99-113.
14. Highsmith MJ, Kahle JT. Getting The Most out of Physical Therapy. *InMotion* 2008; 18(6):30-34.
15. Janchai S, Boonhong J, Tiamprasit J. Comparison of removable rigid dressing and elastic bandage in reducing the residual limb volume of below knee amputees. *Journal of the Medical Association of Thailand* 2008; 91(9):1441-1446.
16. Johannesson A, Larsson GU, Öberg T. From major amputation to prosthetic outcome: a prospective study of 190 patients in a defined population. *Prosthetics and Ortotics International* 2004; 28(1):9-21.
17. Johannesson A, Larsson GU, Öberg T, Atroschi I. Comparison of vacuum-formed removable rigid dressing with conventional rigid dressing after transtibial amputation. *Acta Orthopaedica* 2008; 79(3):161-369.
18. Kingsbury T, Thesing N, Collins JD, Carney J, Wyatt M. Do patients with bone bridge amputations have improved gait compared with patients with traditional amputations? *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2014; 472(10):3036-3043.
19. Ladlow P, Phillip R, Coppack R, Etherington J, Bilzon J, McGuigan MP, et al. Influence of Immediate and Delayed Lower-Limb Salvage of Functional and Mental Health Outcomes Post-rehabilitation in the U.K. Military. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2016; 98(23):1996-2005.
20. Maddry JK, Perez CA, Mora AG, Lear JD, Saveli SC, et al. Impact of prehospital medical evacuation (MEDEVAC) transport time on combat mortality in patients with non-compressible torso injury and traumatic amputations: a retrospective study. *Military medical research* 2018; 5(1):1-8.
21. Major MJ, Twiste M, Kenney LPJ, Howard D. The effects of prosthetic ankle stiffness on stability of gait in people with transtibial amputation. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2016; 53(6):839-852.
22. Malt MA, Aarli A, Bogen B, Fevang JM. Correlation between the Gait Deviation Index and gross motor function (GMFCS level) in children with cerebral palsy. *Journal of Children's Orthopaedics* 2016; 10(3):261-266.

23. Mazari FAK, Mockford K, Barnett C, Khan JA, Brown B, et al. Hull early walking aid for rehabilitation of transtibial amputees - randomized controlled trial (HEART). *Journal of vascular surgery* 2010; 52(6):1564-1571.
24. Miller CA, Williams JE, Durham KL, Hom SC, Smith JL. The effect of a supervised community-based program on balance, balance confidence, and gait in individuals with lower limb amputation. *Prosthetics and Orthotics International* 2017; 41(5):446-454.
25. Miller WC, Speechley M, Deathe B. The prevalence and risk factors of falling and fear of falling among lower extremity amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001; 82(8):1031-1037.
26. Miller WC, Deathe A. The influence of balance confidence on social activity after discharge from prosthetic rehabilitation for first lower limb amputation. *Prosthetics and Orthotics International* 2011; 35(4):379-385.
27. Osmani-Villasolli T, Hundozi H, Orovcane N, Krasniqi B, Murtezani A. Rehabilitation outcome following war-related transtibial amputation in Kosovo. *Prosthetics and Orthotics International* 2014; 38(3):211-217.
28. Pauley T, Devlin M, Heslin K. Falls sustained during inpatient rehabilitation after lower limb amputation: prevalence and predictors. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2006; 85(6):521-523.
29. Perkins ZB, De'Ath HD, Sharp G, Tai NR. Factors affecting outcome after traumatic limb amputation. *British Journal of Surgery Society* 2012; 99(1):75-86.
30. Pinzur MS, Pinto MA, Saltzman M, Batista F, Gottschalk F, et al. Health-related quality of life in patients with transtibial amputation and reconstruction with bone bridging of the distal tibia and fibula. *Foot & Ankle International* 2006; 27(11):907-912.
31. Plucknette BF, Krueger CA, Rivera JC, Wenke JC. Combat-related bridge synostosis versus traditional transtibial amputation: comparison of military-specific outcomes. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction* 2016; 11(1):5-11.
32. Rábago CA, Wilken JM. The Prevalence of Gait Deviations in Individuals With Transtibial Amputation. *Military Medicine* 2016; 184(S1):30-37.
33. Rau B, Bonvin F, de Bie R. Short-term effect of physiotherapy rehabilitation on functional performance of lower limb amputees. *Prosthetics and Orthotics International* 2007; 31(3):258-270.
34. Russell Esposito E, Wilken JM. Biomechanical risk factors for knee osteoarthritis when using passive and powered ankle-foot prostheses. *Clinical Biomechanics* 2014; 29(10):1186-1192.

35. Ryall NH, Eyres SB, Neumann VC, Bhakta BB, Tennant A. The SIGAM mobility grades: a new population-specific measure for lower limb amputees. *Disability and Rehabilitation* 2003; 25(15):833-844.
36. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Göeken, et al. Physical, Mental and Social of Functional Outcome in Unilateral Lower-Limb Amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003; 84(6):803-811.
37. Spaan MH, Vrieling AH, van de Berg P, Dijkstra PU, van Keeken HG. Predicting mobility outcome in lower limb amputees with motor ability tests used in early rehabilitation. *Prosthetics and Orthotics International*. 2017; 41(2):171-177.
38. Struyf PA, van Heugten CM, Hitters MW, Smeets RJ. The prevalence of osteoarthritis of the intact hip and knee among traumatic leg amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009; 90(3):440-446.
39. Tintle SM, Keeling JJ, Forsberg JA, Shawen SB, Andersen RC, et al. Operative complications of combat-related transtibial amputations: a comparison of the modified burgess and modified Ertl tibiofibular synostosis techniques. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 2011; 93(11):1016-1021.
40. Vanicek N, Strike S, McNaughton L, Polman R. Gait patterns in transtibial amputee fallers vs. non-fallers: biomechanical differences during level walking. *Gait & Posture* 2009; 29(3):415-420.
41. Vrieling AH, van Keeken HG, Schoppen T, Otten E, Hof AL, et al. Balance control on a moving platform in unilateral lower limb amputees. *Gait & Posture* 2008; 28(2):222-228.
42. Yeung LF, Leung AK, Zhang M, Lee WC. Long-distance walking effects on transtibial amputees compensatory gait patters and implications on prosthetic designs and training. *Gait & Posture* 2012; 35(2):328-333.
43. Yasar E, Tok F, Kesikburun S, Ada AM, Kelle B, et al. Epidemiologic data of trauma-related lower limb amputees: A single center 10-year experience. *Injury*. 2017; 48(2):349-352.
44. Yu JC, Lam K, Nettel-Aguirre A, Donald M, Dukelow S. Incidence and Risk Factors of Falling in the Postoperative Lower Limb Amputee While on the Surgical Ward. *PM&R* 2010; 2(10):926-934.
45. Joonise 1 allikas: https://www.physio-pedia.com/Pre-fitting_management_of_the_amputee#cite_note-lusardi-3 (06.05.2018)

SUMMARY

TTA is one of the most common types of amputations, caused by unexpected injuries of different etiology (eg road and work accidents, war traumas). Many factors contribute to differences in treatment (including physiotherapeutic) of traumatic and non-traumatic amputation.

Because of the unexpected nature of TTA, quick responding is required to stabilize the condition of the patient. Besides amputation, people with TTA can have other injuries that require treatment. On the other hand, traumatic amputation occurs mostly among young people, who usually do not suffer from serious chronic conditions.

Persons with traumatic leg amputation have increased risk for developing chronic pain, physical inactivity, cardiovascular and psychological problems (like post-traumatic stress disorder and depression), that can considerably influence the level of functionality post-amputation. All the above-mentioned factors need also to be considered during all phases (post-operative, pre-prosthetic and prosthetic phase) of physiotherapy.

Not all the patients with TTA regain independent gait post-amputation. Also, the ones that do, often demonstrate various gait deviations, especially patients who use passive prosthesis. However, physiotherapy of TTA patients must be directed to restoring the gait pattern nearest to normal gait.

Physiotherapist must carry out a detailed physiotherapeutic assessment for patient with TTA. Different tests and questionnaires (e.g. ABC-scale, TUG test, GDI etc) and assessment tools created specifically for amputees (e.g. SIGAM, Amputee Mobility Predictor) are suitable for this purpose.

The postoperative and pre-prosthetic phase of physiotherapy of TTA should include respiratory exercises, oedema control, bandaging of the stump, range of motion exercises to maintain mobility of the remaining joints, isometric exercises for strengthening of the hip and femoral musculature, stretching, static/dynamic balance exercises in the sitting position and in the erect position, exercise for general endurance, transfer exercises, and gait training with appropriate walking aids (and pain treatment if needed). In prosthetic phase, patient with TTA benefit from progressive gait training. It has been proven that short-term gait training under the guidance and supervision of physiotherapist positively influences the restoration of the patient's functionality. In addition, it is recommended to also include different other exercises (not merely gait training to restore gait function of TTA patients).

LISA 1. Amputee Mobility Predictor hindamismvorm (Allikas: Gailey *et al.*, 2002).

APPENDIX 1: AMPUTEE MOBILITY PREDICTOR SCORING FORM

Amputee Mobility Predictor Questionnaire

Initial instructions:

Testee is seated in a hard chair with arms. The following maneuvers are tested with or without the use of the prosthesis. Advise the person of each task or group of tasks prior to performance. Please avoid unnecessary chatter throughout the test. Safety first, no task should be performed if either the tester or testee is uncertain of a safe outcome.

The Right Limb is: ☐ PF ☐ TT ☐ KD ☐ TF ☐ HD ☐ intact. The Left Limb is: ☐ PF ☐ TT ☐ KD ☐ TF ☐ HD ☐ intact.

1. Sitting balance: sit forward in a chair with arms folded across chest for 60s.	Cannot sit upright independently for 60s	=0	
	Can sit upright independently for 60s	=1	
2. Sitting reach: reach forward and grasp the ruler. (Tester holds ruler 12in beyond extended arms midline to the sternum.)	Does not attempt	=0	
	Cannot grasp or requires arm support	=1	
	Reaches forward and successfully grasps item	=2	
3. Chair to chair transfer: 2 chairs at 90°. Pt may choose direction and use their upper extremities.	Cannot do or requires physical assistance	=0	
	Performs independently, but appears unsteady	=1	
	Performs independently, appears to be steady and safe	=2	
4. Arises from a chair: ask pt to fold arms across chest and stand. If unable, use arms or assistive device.	Unable without help (physical assistance)	=0	
	Able, uses arms/assist device to help	=1	
	Able, without using arms	=2	
5. Attempts to arise from a chair (stopwatch ready): If attempt in no. 4 was without arms then ignore and allow another attempts without penalty.	Unable without help (physical assistance)	=0	
	Able requires >1 attempt	=1	
	Able to rise 1 attempt	=2	
6. Immediate standing balance (first 5s): begin timing immediately.	Unsteady (stagger, moves foot, sways)	=0	
	Steady using walking aid or other support	=1	
	Steady without walker or other support	=2	
7. Standing balance (30s) (stopwatch ready): For items nos. 7 & 8, first attempt is without assistive device. If support is required, allow after first attempt.	Unsteady	=0	
	Steady but uses walking aid or other support	=1	
	Standing without support	=2	
8. Single-limb standing balance (stopwatch ready): time the duration of single limb standing on both the sound and prosthetic limb up to 30s. Grade the quality, not the time.	Nonprosthetic side		
	Unsteady	=0	
	Steady but uses walking aid or other support for 30s	=1	
	Single-limb standing without support for 30s	=2	
	Prosthetic Side		
	Unsteady	=0	
	Steady but uses walking aid or other support for 30s	=1	
	Single-limb standing without support for 30s	=2	
Sound side ____ seconds			
Prosthetic side ____ seconds			
9. Standing reach: reach forward and grasp the ruler. (Tester holds ruler 12in beyond extended arm(s) midline to the sternum.)	Does not attempt	=0	
	Cannot grasp or requires arm support on assistive device	=1	
	Reaches forward and successfully grasps item no support	=2	
10. Nudge test (subject at maximum position #7): with feet as close together as possible, examiner pushes firmly on subject's sternum with palm of hand 3 times (toes should rise).	Begins to fall	=0	
	Stagger, grabs, catches self, or uses assistive device	=1	
	Steady	=2	

11. Eyes closed (at maximum position #7): if support is required grade as unsteady.	Unsteady or grips assistive device	=0	
	Steady without any use of assistive device	=1	
12. Picking up objects off the floor (pick up a pencil off the floor placed midline 12in in front of foot).	Unable to pick up object and return to standing	=0	
	Performs with some help (table, chair, walking aid, etc)	=1	
	Performs independently (without help from object or person)	=2	
13. Sitting down: ask pt to fold arms across chest and sit. If unable, use arm or assistive device.	Unsafe (misjudged distance, falls into chair)	=0	
	Uses arms, assistive device, or not a smooth motion	=1	
	Safe, smooth motion	=2	
14. Initiation of gait (immediately after told to "go").	Any hesitancy or multiple attempts to start	=0	
	No hesitancy	=1	
15. Step length and height: walk a measured distance of 12ft twice (up and back). Four scores are required or 2 scores (a & b) for each leg. "Marked deviation" is defined as extreme substitute movements to permit clearing the floor.	a. Swing foot		
	Does not advance a minimum of 12in	=0	
	Advances a minimum of 12in	=1	
b. Foot clearance			
	Foot does not completely clear floor without deviation	=0	
	Foot completely clears floor without marked deviation	=1	
16. Step continuity.	Stopping or discontinuity between steps (stop & go gait)	=0	
	Steps appear continuous	=1	
17. Turning: 180° turn when returning to chair.	Unable to turn, requires intervention to prevent falling	=0	
	Greater than 2 steps but completes task without intervention	=1	
	No more than 3 continuous steps with or without assistive aid	=2	
18. Variable cadence: walk a distance of 12ft fast as safely as possible 4 times. (Speeds may vary from slow to fast and fast to slow, varying cadence.)	Unable to vary cadence in a controlled manner	=0	
	Asymmetrical increase in cadence controlled manner	=1	
	Symmetrical increase in speed in a controlled manner	=2	
19. Stepping over obstacle: place a movable box of 4in in height in the walking path.	Cannot step over the box	=0	
	Catches foot, interrupts stride	=1	
	Steps over without interrupting stride	=2	
20. Stairs (must have at least 2 steps): try to go up and down these stairs without holding on to the railing. Don't hesitate to permit pt to hold on to rail. Safety first, if examiner feels that any risk involved omit and score as 0.	Ascending		
	Unsteady, cannot do	=0	
	One step at a time, or must hold on to railing or device	=1	
	Steps over step, does not hold onto the railing or device	=2	
	Descending		
	Unsteady, cannot do	=0	
	One step at a time, or must hold on to railing or device	=1	
	Steps over step, does not hold onto the railing or device	=2	
21. Assistive device selection: add points for the use of an assistive device if used for 2 or more items. If testing without prosthesis use of appropriate assistive device is mandatory.	Bed bound	=0	
	Wheelchair	=1	
	Walker	=2	
	Crutches (axillary or forearm)	=3	
	Cane (straight or quad)	=4	
	None	=5	
	Total Score _____/47		
Trial <input type="checkbox"/> no prosthesis <input type="checkbox"/> with prosthesis	Observer _____	Date _____	

Abbreviation: PF, partial foot; TT, transtibial; KD, knee disarticulation; TF, transfemoral; HD, hip disarticulation; Pt, patient. Amputee Mobility Predictor. © 1999 Advanced Rehabilitation Therapy, Inc. Reprinted with permission.

LISA 2. SIGAM'i küsimustik (Allikas: Ryall *et al.*, 2003).

This questionnaire asks you about how you usually get around, using any walking aid if needed.

Please tick ☒ YES or NO after each question, as is most true for you.

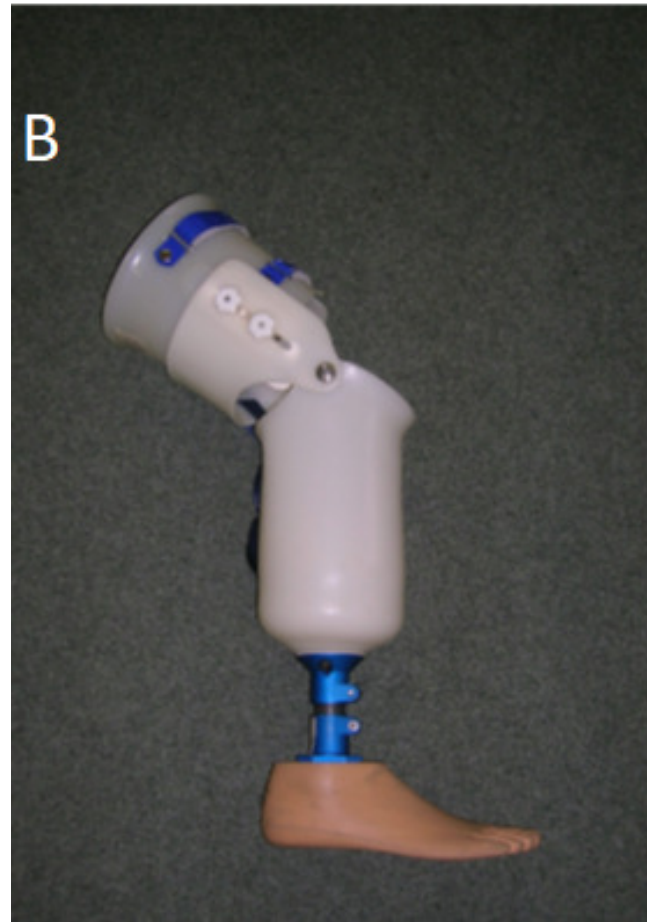
	YES	NO
1. Do you wear a false leg(s)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Do you wear your false leg(s) for cosmetic appearances only ? i.e. you do not walk on it / them.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Do you wear your false leg(s) to help you move very short distances? (e.g. move from bed to chair or chair to toilet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4a. Are you receiving any nursing care at present?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
If 'YES' please read on if 'NO' skip to question 5a.		
4b. Do you wear your false leg(s) to help you with any nursing care you may be receiving?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5a. Are you receiving any physiotherapy or occupational therapy at present?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
If 'YES' please read on if 'NO' skip to question 6.		
5b. Do you wear your false leg(s) to help you with any therapy you may be receiving?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Do you usually walk indoors at all, wearing your false leg(s)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Do you usually need the physical help of another person to help you walk indoors, if you wear your false leg(s)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Indoors, wearing your false leg(s), do you usually need the help of a walking frame to walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Indoors, wearing your false leg(s), do you usually need the help of 2 crutches to walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Indoors, wearing your false leg(s), do you usually need the help of 2 sticks to walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Indoors, wearing your false leg(s), do you usually need the help of 1 crutch or 1 stick to help you walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Indoors, do you usually use any walking aid at all?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Please turn to the next page

	YES	NO
13. Do you usually manage to walk more than 50 metres (55 yards) at a time?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Do you usually walk outdoors at all, wearing your false leg(s)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Do you usually walk on level ground only?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Outdoors, do you usually need the help of a frame to walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Outdoors, do you usually need the help of 2 crutches to walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Outdoors, do you usually need the help of 2 sticks to walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Outdoors, do you usually need the help of 1 crutch or 1 stick to walk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Outdoors, do you just occasionally use a walking aid, such to increase your confidence in adverse weather conditions or on uneven ground?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Outdoors, wearing your false leg(s), do you walk anywhere, in any weather conditions, without using any walking aid at all?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The End. Thank you very much for your help.

LISA 3. Treeningproteesid PPAMA (A) ja AMA (B) (Allikas: Mazari *et al.*, 2010).



LISA 4. Näidisharjutusi kõnni-ja tasakaalu parandamiseks proteesifaasis (Allikas: Miller *et al.*, 2017).



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Anastasia Tsvetkova (sünnikuupäev: 23.03.1996),

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “Füsioterapeutiline käsitus traumaatilise transtibiaalse amputatsiooniga patsientide kõnnifunktsiooni taastamiseks ja parandamiseks”,

mille juhendaja on Kadri Medijainen,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Anastasia Tsvetkova

13.05.2019